This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

+ *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.

+ *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.

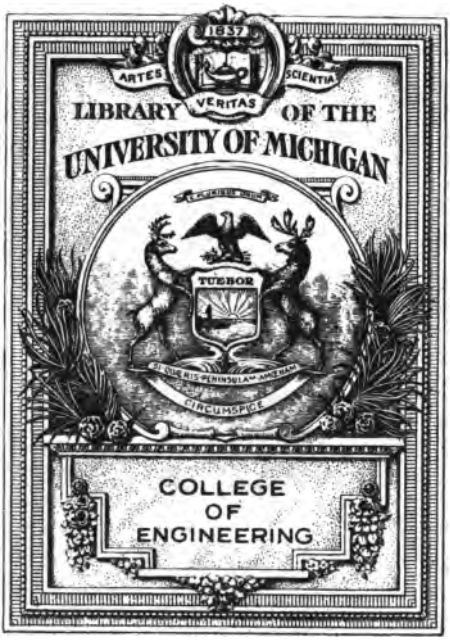
+ *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.

+ *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse `http://books.google.com`

DAVID ROBERTSON,
BOOKSELLER,
To her Majesty,
GLASGOW.



TF
505
.G68

TRAITÉ PRATIQUE

DE

L'ENTRETIEN

ET DE

L'EXPLOITATION

DES

CHEMINS DE FER

PAR

CH. GOSCHLER

ANCIEN ÉLÈVE DE L'ÉCOLE CENTRALE DES ARTS ET MANUFACTURES
et successivement
INGÉNIEUR AUX CHEMINS DE FER D'ALSACE, INGÉNIEUR PRINCIPAL AUX CHEMINS DE FER DE L'EST
DIRECTEUR GÉNÉRAL DU CHEMIN DE FER HAINAUT ET FLANDRES, ETC., ETC.

TOME QUATRIÈME

SERVICE DE L'EXPLOITATION.

ADMINISTRATION.

PARIS

LIBRAIRIE POLYTECHNIQUE

J. BAUDRY, LIBRAIRE-ÉDITEUR

RUE DES SAINTS-PÈRES, 15

LIÉGE, MÊME MAISON

1868

Tous droits de traduction et de reproduction réservés.

TABLE DES MATIÈRES.

DEUXIÈME PARTIE.

SERVICE DE LA LOCOMOTION

(SUITE.)

CHAPITRE IV. — ORGANISATION DU SERVICE DE LA LOCOMOTION.

§ I. — *Considérations générales.*

Nos — Pages.

431. Division du service..... 1

432. Lignes d'embranchement et de banlieue..... 2

Leven à Thorton (Écosse), 2. — Audenarde à Gand (Belgique), 3. — Ligne de Vincennes (Est, France), 4. — Peebles à Eskbank (Écosse), 7.

433. Lignes secondaires..... 8

Chemins d'Alsace, 8. — Chemin rhénan (Prusse), 10.

434. Réseaux moyens..... 11

Chemin du Hanovre, 11.

435. Grands réseaux..... 12

Chemin de fer de l'Est (France), 12. — Traction, 14. — Ateliers, 14. — Matériel de transport, 14. — Magasin, 17.

436. Réseau hors ligne..... 17

Chemin de fer de Paris-Lyon-Méditerranée, 17.

437. Effectif du matériel et du personnel..... 19

§ II. — *Personnel des ateliers et dépôts.*

438. Conditions générales..... 20

439. Manœuvres et nettoyeurs..... 22

Manipulation du combustible, 22.— Nettoyage des machines, 23. — Nettoyage des véhicules de transport, 25.

440. Visiteurs..... 26

Visite quotidienne, 26. — Visite du matériel étranger, 28.

441. Visite générale, levage des véhicules..... 29

Essieux, 30.— Roues, 31.— Boîtes à graisse; plaques de garde; suspension, choc et traction; freins; observation générale, 32.

Nos Pages.

442. Graisseurs..... 33
Boîtes à huile, boîtes à graisse solide, 34. — Primes de graissage, 36.

443. Personnel des corps d'état..... 39
Police des ateliers, 39. — Entreprises et marchandage, 41. — Condition essentielle, 41.

§ III. — *Mécaniciens et chauffeurs.*

444. Recrutement..... 42

445. Service au dépôt..... 45
Entretien des machines, 45.

446. Service de marche..... 46
Observation essentielle, 51.

447. Service de réserve et de station..... 52
Réserve, 52. — Manœuvres de gare, 53.

448. Accidents de route..... 54
Tubes crevés, 54. — Ruptures d'essieux, de bandages, de ressort; avaries, etc., 55. — Déraillement des machines, 55.

449. Descente de service..... 56

450. Traitement des mécaniciens et chauffeurs..... 57
Appointements fixes, 57. — Indemnités, 57. — Primes variables, 58. — Economies de combustible, 60. — Economies de matières grasses, 65. — Régularité de marche, 67. — Nombre de véhicules remorqués, 69. — Durée des machines en service, 70. — Amendes, 71. — Observation, 72.

§ IV. — *Chefs de dépôt et d'atelier.*

451. Fonctions en général..... 72
Dépôts de troisième ordre, 72. — Dépôts de deuxième ordre, 73. — Dépôts de premier ordre, 74. — Sous-chefs de dépôt et chefs mécaniciens, 79. — Traitement des chefs et sous-chefs de dépôt, 79.

452. Chefs d'atelier..... 80

§ V. — *Chefs de magasin et comptables.*

453. Service des magasins..... 82
Matières, 86. — Combustible, 87.

454. Comptabilité..... 88
Attachements, 88.

§ VI. — *Ingénieur de la locomotion.*

455. Service en général..... 90
Personnel du service central, 91. — Secrétariat, 91. — Bureau

Nos Pages.

des études, 92.— Contrôle des travaux extérieurs et inspection, 92. — Laboratoire, 93. — Comptabilité centrale, 93.

456. Fonctions 93

457. Observations 95

CHAPITRE V. — GESTION DU SERVICE DE LA LOCOMOTION.

Division du chapitre 96

§ I. — *Questions techniques et administratives.*

458. Effectif du matériel 97

Matériel en réparation et en réserve, 98.

459. Charges des machines 99

Limites de charge, 100. — Trains supplémentaires, observations, 101. — Bulletin de mise en tête des trains, trains partant des gares intermédiaires, trains de wagons vides, 102. — Doubles tractions, influence de la section, des rampes, 108. — Influence de la vitesse, indication des vitesses moyennes, vitesses variables, 104. — Influences atmosphériques, définition de la charge d'un train, du livret, sections de charge, types des machines, etc., 105. — Rampes fictives, sections sans indication de charge, types de machines, etc., 105. — Rampes fictives, sections sans indication de charge, avis aux gares, 106. — Réductions opérées aux charges, 107.— Nécessité d'une surcharge, d'une réduction de charge, 108. Poids à compter pour les véhicules, 109. — Spécimen de tableaux de charges, 110.

460. Mouvement des machines 114

TABLEAU GRAPHIQUE *du service des machines du Nord*, fig. 524 et 527, pl. XXIII, 511.— TABLEAU GRAPHIQUE *du service d'un dépôt de l'Est*, fig. 528, 116. — Avis de puissance de traction, 118.

461. Constatation du service des machines 119

Feuille de route et bulletin de mise en tête, 119. — Bulletins de traction, de parcours, de manœuvres, 120. — Machines au service de la voie, machines de secours, 121. — Manœuvres de gares, 124.

462. Renseignements divers 124

Mutations du personnel, des machines et tenders, 125.

463. Entretien et réparation du matériel de transport 126

Avaries, rapports des chefs de petit entretien, 126. — Rapports des chefs d'atelier; procès-verbal de destination, 127.

§ II. — *Questions économiques.*

Nos Pages.

464. Règlement des dépenses de main-d'œuvre et de matières.... 128
Ordre de service fixant les dépenses de main-d'œuvre et de matières dans les dépôts, avec application de primes, 129.

§ III. — *Approvisionnements. — Alimentation.*

465. Importance des approvisionnements..... 136
Consommation journalière, combustibles, 137. — Principales matières, pièces de rechange, 139. — Quantités en approvisionnement, 140.
466. Transport, conservation, distribution..... 141
467. Etats périodiques de situation..... 146
468. Observations..... 146

§ V. — *Budget.*

469. Eléments du budget..... 147
470. Classification du budget..... 151
471. Rapport sur le budget..... 152

§ VI. — *Comptabilité. — Statistique.*

472. Considérations générales..... 153

COMPTABILITÉ DU SERVICE ACTIF.

473. Dépenses de matières..... 154
Magasins, 154 — Consommation des locomotives, des machines fixes, 159. — Inventaire de l'outillage, ateliers, 160.
474. Dépenses de personnel..... 162

COMPTABILITÉ DU SERVICE CENTRAL.

475. Centralisation. — Ecritures commerciales..... 163
476. Renseignements divers. — Statistique..... 166

ANNEXES DE LA DEUXIÈME PARTIE.

A. — Des chemins de fer économiques..... 167
Chemins norwégiens, 168. — Chemin de Mondalazac, 171. — Chemin de Commentry à Montluçon ; machine du Creuzot, 173.— Chemins de service intérieur, 174.—Chemin de Festiniog, 175.— Chemin du Bröhlthal, 176.
B. — Programme de cahier des charges pour la fourniture des machines locomotives..... 178

N.° Pages.
C. — Programme d'un cahier des charges pour la fourniture des tubes à air chaud..... 182
D. — Spécification pour la fourniture des bronzes et laitons..... 184
E. — Spécification pour la fourniture des aciers à ressorts..... 185
F. — Eléments du calcul pour la réglementation des balances de soupapes de sûreté..... 188
G. — Cahier des charges pour la fourniture d'un tender..... 190
H. — Programme d'un cahier des charges pour la fourniture des voitures..... 192
I. — Programme d'un cahier des charges pour la fourniture des wagons à marchandises..... 196
J. — Programme d'un cahier des charges pour la fourniture des roues et essieux..... 198
K. — Programme d'un cahier des charges pour la fourniture des colonnes alimentaires..... 202
L. — Programme d'un cahier des charges pour la fourniture des tuyaux en fonte..... 206
M. — Programme d'un cahier des charges pour la fourniture du combustible..... 212
N. — Poids des principaux objets expédiés pour le service du matériel..... 213
O. — Prix de revient d'entretien des principaux organes des véhicules..... 214

TROISIÈME PARTIE.

SERVICE DE L'EXPLOITATION.

MOUVEMENT. — TRAFIC.

Introduction..... 215

CHAPITRE I. — Stations.

§ I. — *Considérations générales.*

477. Station type..... 218
477 *bis*. Station de passage sur voie unique..... 221
478. Indications diverses..... 222
479. Tableau de la marche des trains..... 224
Livrets, indicateurs, 225. — Observation, 225.

Nos Pages.
479 *bis*. Informations et renseignements au public..... 227

§ II. — *Service des voyageurs.*

480. Billets..... 228
Billets en papier, 228 ;— en carton, 229.— Numéro de série, date du billet, 230. — Noms des stations, numéro de la station destinataire, la classe, prix du billet, indications spéciales, 231. — Billets à prix réduits, 232. — Billets spéciaux, 233. — Billets mixtes directs, 234. — Cartes d'abonnement, 236. — Type de traité d'abonnement, 239. — Places de luxe, 240.
481. Bureau de vente des billets 241
Barrières, 241. — Guichet, 242. — Casier à billets, 245. — Distribution, 246.
482. Salles d'attente..... 247
Buffets-restaurants, 249. — Water-closets, 249.

§ III. — *Bagages. — Grande vitesse.*

483. Bagages au départ..... 250
484. Bagages à l'arrivée 254
Consigne ou dépôt, 255.
485. Transports en grande vitesse, *Eilgut*..... 256
Transport des équipages, 257. — Transport des animaux vivants, 257.

§ IV. — *Marchandises en petite vitesse.*

486. Marchandises au départ. — Frachtgut 259
Vérification de la marchandise, 259. — Conditionnement, 260. Pesage, 261. — Chargement, 262. — Transports exceptionnels, 265.
487. Marchandises à l'arrivée..... 268
Déchargement, 268. — Livraison, 269. — Prix de transport, 270. — Retard de livraison, 270.
488. Dispositions générales des gares à marchandises..... 271
Halles de déchargement, 272.
489. Occupation temporaire des dépendances des gares..... 273
Location de terrain, 273. — Occupation forcée, 277.

§ V. — *Stations de contact.*

490. Service des stations de contact..... 278

Nos Pages.
491. Des stations frontières 279
492. Des frais d'établissement des stations de contact 280

§ VI. — *Embranchements particuliers.*

Considérations générales 282
493. Raccordements aux stations 283
Conditions générales; tracé, 284. — Construction et entretien, exploitation, 285.—Redevances et taxes, dispositions spéciales, 286.
494. Raccordements en pleine voie 287
Conditions générales, tracé, 288. — Construction et entretien, 289. — Exploitation, 290. — Redevances et taxes, 291. — Dispositions spéciales, 292.

CHAPITRE II. — TRAINS.

§ I. — *Mesures de sécurité.*

495. Livret de la marche des trains 295
496. Tableaux graphiques 297
497. Composition des trains 299
Machines locomotives; trains de voyageurs, 299. — Trains mixtes, 300. — Trains de marchandises; nombre de freins, 301.
498. Personnel des trains 304

LES SIGNAUX.

499. Définition et but des signaux 305
500. Obéissance passive aux signaux 306

SIGNAUX DE LA VOIE.

501. Annonce d'un train 306
Trompe ou cornet d'appel, télégraphe à ailettes ou sémaphore, télégraphe électro-magnétique, 306.
502. La voie libre 306
503. La voie occupée 307
504. Le danger 307
505. Le sémaphore du Block-système 308

SIGNAUX DES TRAINS.

506. Le sifflet à vapeur 309
507. Communication entre le mécanicien et les conducteurs 309

Nos Pages.
508. Cloche du tender 310
509. Les lanternes 310
510. Les drapeaux 311
511. Correspondance des véhicules entre eux 311
512. Correspondance entre les trains et les stations 312

SIGNAUX DES STATIONS.

513. Signaux protecteurs 313
514. Les indicateurs 315
515. Correspondance télégraphique 316

TÉLÉGRAPHIE ÉLECTRIQUE.

516. Notions préliminaires 317
517. Le galvanisme 318
518. L'électro-magnétisme 320
519. L'induction 322
520. Effets des courants électriques 326
Vitesse de propagation, intensité des courants, 326.— Résistance du circuit, 327. — Force électro-motrice, polarisation, 328.
521. Les piles 328
Pile Daniell, 329.— La batterie, 330. — Pile Vérité, pile Marié-Davy, 331. — Pile Grove, pile Bunsen, 332. — Pile Stœhrer, 333. — Pile Smee, pile Callaud, 334. — Pile Cooke, pile Leclanché, 335.
522. Machines électro-magnétiques 336
523. La conduite de transmission 337
Supports : poteaux en bois, 338. — Poteaux en fonte et en fer, 339. — Isolateurs, 339. — Fils de ligne; réunion des fils, 342. — Fils isolés par enveloppe, 343.
524. Appareils de correspondance télégraphique 344

APPAREILS A SIGNAUX CONVENTIONNELS.

525. Signaux acoustiques 345
A. Avertisseur anglais, 345. — B. Avertisseur allemand, 347. — C. Demande de secours, 354. — Application des signes acoustiques, 355.
526. Signaux optiques 357
A. Avertisseur anglais, 357. — B. Application au Block-système; appareils Cooke, 359.— C. Appareils Preece, 361. — D. Appareils Tyer, 364. — Observation, 365. — E. Demande de secours; système Walker, 366.
527. Appareils parleurs 367
A. Système alphabétique de Bréguet, 367. — Sonnerie, 372.— Paratonnerre, 373. — B. Appareils Siemens et Halske, 375. —

Nos Pages.

C. Appareil Kramer, 377. — D. Appareil Lippens, 380. — E. Demande de secours, appareils portatifs, 381. — Observation générale, 382.

APPAREILS ÉCRIVEURS.

528. Système Morse..... 383

ÉTABLISSEMENT ET ENTRETIEN DES LIGNES.

529. Emplacement et répartition des poteaux 389
530. Pose des poteaux..... 391
531. Pose des isolateurs..... 392
532. Pose des fils..... 393
533. Installation des postes..... 395
534. Entretien des lignes télégraphiques 396
Entretien des piles, entretien des appareils, 397. — Entretien de la conduite, 398.

SUITE DES MESURES DE SÉCURITÉ.

535. Service dans les stations..... 399
Avant le départ, 399. — Départ, 400. — Avant l'arrivée, 401.— Arrivée, 402. — Garages et manœuvres, 402.
536. Circulation des trains 404
Désignation des voies, 404. — Sens de marche des trains, circulation, 405. — Retards et ralentissement, 406. — Arrêts en pleine voie; trains en détresse; demande de secours, 407. — Dédoublement de trains, 408. — Annonce des retards, 409.
537. Dispositions particulières à la circulation sur voie unique.... 409
Service en navette, 410. — Service de pilotage, 411. — Service au train-staff, 413. — Service par demande de voie, 415. — Croisements réguliers ; croisements irréguliers, 416.—Remplacement de train, 417. — Service courant; service dirigé, 418.
538. Observation générale..... 421
539. Appareils contrôleurs de marche..... 422
Tachomètre Deniel, 423. — Contrôleur Holtz, 424. — Appareils de la Köln-Mindenerbahn, 425.

§ II. — *Transport des voyageurs.*

540. Nature et composition des trains..... 426
Ordre de classement des véhicules, 427.— Charge des trains, 429.
541. Eclairage et chauffage des trains..... 429
Eclairage, 429. — Nettoyage des lampes et lanternes, 430. — Allumage, observation, 431. — Chauffage, 432.

Nos Pages.

542. Départ 433
Places retenues, 434. — Compartiments réservés, 435. — Signal du départ, 436. — Permis de circulation gratuite, permis permanents, 437. — Permis à temps limité, permis journaliers, observation, 438.
543. Contrôle de route 438
544. Route 440
Arrêt en route, 440. — Arrêt aux stations ; voitures supplémentaires ; stations de bifurcation, 441. — Service des postes, 442.
545. Arrivée 442
Remise des billets de place, 443.

§ III. — *Transport des bagages et messageries.*

546. Chargement et arrimage 444
Expéditions en destination d'embranchement, 444. — Wagons plombés, 445.
547. Finances et articles de valeur 445
548. Matières comestibles 446
549. Livraison des bagages 447
550. Objets trouvés 449

§ IV. — *Transport des marchandises.*

551. Nature et composition des trains 450
Ordre de classement des véhicules, 450. — Chargement des wagons, 451. — Charge des trains, 453. — Machines de renfort, 453.
552. Route 454
553. Garages 455
Manœuvres de gare, 455. — Chaîne et prolonge de manœuvre, 456.
554. Arrivée 458

§ V. — *Transport des matières explosibles et inflammables.*

555. Poudres et munitions de guerre 460
556. Autres matières inflammables ou explosibles 464
Artifices, capsules, allumettes chimiques, phosphore, éther, collodion, acides, essences, 465.

§ VI. — *Transports du service des travaux.*

557. Conditions générales 466
Teneur des ordres de service, 466. — Composition des trains de travaux, 467.

Nos Pages.
558. Agents des trains de travaux 467
Aiguillage ; observation essentielle, 468.

§ VII. — *Accidents.*

559. Considération générale 469
560. Déraillements 471
Mesures à prendre en cas de déraillement, 474.
561. Ruptures d'attelage 475
Mesures à prendre en cas de rupture d'attelage, 476.
562. Collisions 477
Collision de deux trains suivant la même route, 477. — Collision de trois trains dans un tunnel ; rencontre de deux trains marchant en sens inverse sur la même voie, 478. — Collision de deux trains pendant une traversée de voies ; collision de deux trains par fausse manœuvre d'aiguilles, 479.
563. Accidents aux agents dans les gares 480
564. Secours aux blessés 481
565. La cause dominante des accidents 481
566. Communication aux fonctionnaires du contrôle administratif. 482

§ VIII. — *Correspondances.*

567. Transports par terre 483
568. Navigation 488
Service du bateau, 490. — Mesures de sécurité, 491.
569. Trains de marées 492

CHAPITRE III. — ORGANISATION DU SERVICE DE L'EXPLOITATION.

§ I. — *Considérations générales.*

570. Division du service 494
571. Choix du personnel 496
572. Tenue uniforme 496

§ II. — *Personnel des trains.*

573. Service en général 497
574. Gardes-freins ou graisseurs, *Wagenwœrter* 499
Service à la station de départ, 500. — Service aux points d'arrêt, emploi des freins, 501. — Observation, 502. — Service à l'arrivée, 503.

Nos Pages.

575. Conducteurs, *Schaffner* 503
Service en général, 503. — Visite et surveillance des véhicules au départ, 504.— Mesures de sécurité, service des voyageurs, 505.
576. Gardes-bagages, *Packmeister* 506
Service des trains de voyageurs, 506. — Service des trains de marchandises, 507.
577. Chef de train, *Zugführer* 508
Service en général, 508. — Service au départ, 509. — Service de route, 511. — Service en stationnement, 512.
578. Chefs de train principaux 513
579. Discussion 513

§ III. — *Personnel des stations.*

580. Hommes d'équipe 516
Fonctions, 518. — Traitement, 520. — Cautionnement, 522. — Accidents professionnels ; travaux des stations à l'entreprise, 523.
581. Aiguilleurs et signalistes 524
Durée du service ; traitement, 526.
582. Surveillants 527
Service en général, 527. — Service à l'arrivée des trains ; service au départ ; service après le départ, 528.
583. Chefs-chargeurs 529
584. Percepteurs enregistrants 532
585. Receveurs 533

§ IV. — *Chefs de station.*

Dénomination 535
586. Attributions 536
Fonctions en général. 536.
587. Mouvement des véhicules et des trains 538
Surveillance du matériel roulant, 539.
588. Police et mouvement des voyageurs 539
589. Réception et expédition des bagages et des marchandises 540
590. Perception des taxes 540
591. Police et surveillance de la station et de ses dépendances 541
592. Emploi et entretien des appareils télégraphiques 542
593. Surveillance et conservation des constructions et du matériel. 543

§ V. — *Inspecteurs.*

594. Inspecteurs spéciaux 545
Inspection en route dans les trains, 545. — Inspection d'une station ; service des correspondances, 546.

Nos Pages.
595. Inspecteurs principaux 546

§ VI. *Chef d'exploitation.*

596. Service en général 548
597. Secrétariat, comptabilité et contrôle 549
598. Mouvement 549
599. Trafic, taxes et tarifs 550
600. Observation générale 550
601. Cadre du personnel de l'exploitation 553

CHAPITRE IV. — GESTION DU SERVICE DE L'EXPLOITATION.

§ I. — *Mouvement.*

602. Ouverture d'une ligne à l'exploitation 559
603. Réception de la ligne, des stations et du matériel 559
604. Classification des stations 561
605. Installation du personnel des stations 563
606. Organisation du service des stations 563
Combustibles, états de consommation, chaufferettes, 564. — Eclairage, 565.
607. Matériel et mobilier 566
Fournitures; imprimés, 567.
608. Organisation du service des trains 567
Service de nuit, 569. — Vitesse, 570. — Composition des trains, 571. — Répartition du matériel roulant, 576. — Mouvement du matériel, 577.
609. Ecritures des trains 578
Feuille de train, 579. — Bordereau de remise des véhicules, feuille de mouvement du matériel; état du matériel, 582. — Bulletin de mise en tête, bulletin de traction, résumé des bagages remis, 583. — Avis de prise de route; pièces des trains de travaux, 584.
610. Ecritures des stations 585
Tableau de passage des trains réguliers; registre d'ordre; tableau des trains non réguliers; annonce des trains irréguliers; journal des trains en retard; avis aux chefs de trains et mécaniciens, 585. — Bulletins de manœuvre, 586. — Entrées et sorties des véhicules; avaries du matériel, 587.

§ II. — *Trafic.*

611. Péages et frais de transport 588

Nos Pages.
612. Etablissement des frais de transport 589
Calcul des frais de transport, 590. — Intérêt et amortissement ; frais de personnel des trains ; frais de traction, 592. — Usure des rails et entretien de la voie, 593.
613. Tarifs généraux 594
614. Tarifs spéciaux 595
615. Réforme du tarif du transport des marchandises 596
Etat belge, 597. — Chemin du Nord, 602. — Bade ; Autriche, 603.
616. Réforme du tarif du transport des voyageurs 604
Abonnements, 607. — Observation, 608.
617. Frais accessoires 610
618. Homologation et publicité 611
619. Recherche du trafic 612
620. Forme des tarifs 613
Service intérieur, 613. — Tarifs communs, 615.
621. Affaires litigieuses 616

§ III. — *Relations avec les autres services.*

622. Service de la locomotion 618
Traités de traction, 619. — Fournitures de matières ; réparations, 620.
623. La voie 620
624. L'économat 621
625. Le contentieux 622
626. La comptabilité 622
627. Transports en service 622

§ IV. — *Relations extérieures.*

628. Frais d'entretien et exploitation des stations de contact 623
629. Trafic commun 626
630. Emploi réciproque du matériel 628
Délais de location, 628. — Entretien du matériel, 630.
631. Personnel des trains directs 631

§ V. — *Budget.*

632. Dépenses d'exploitation 631
633. Dépenses des stations 631
634. Des moyennes 632
635. Budget 634

§ VI. — *Comptabilité. — Contrôle. — Statistique.*

Nos Pages.
636. Dépenses 635
637. Perception 636
Voyageurs : départ, 636. — Arrivée, 639. — Bagages et chiens : départ, 641. — Arrivée ; — Produits divers ; — Marchandises : départ, 642. — Arrivée, 644.
638. Reddition de compte par les chefs de station 644
639. Expédition des boîtes à finances 646
640. Contrôle 646
641. Statistique 647

DEUXIÈME SUPPLÉMENT

AU CHAPITRE IV DU SERVICE DE LA VOIE.

Voie de M. Hartwich 649

QUATRIÈME PARTIE.

ADMINISTRATION.

CONSEIL. — COMITÉ. — DIRECTION.

642. Considérations générales 653

§ I. — *Administration.*

643. Conseil ou comité 655
644. Direction 656

§ II. — *Services centraux.*

645. Secrétariat général 657
Service en général. — Mouvement du personnel, 657. — Oppositions, 658.
646. Comptabilité centrale 658
Fonctions en général ; — Caisse, 658. — Nomenclature des recettes et dépenses, 659.
647. Contentieux et domaine 663
Cautionnements, 664.
648. Economat ou service des magasins généraux 665

§ III. — *Institutions coopératives.*

Nos Pages.
649. Habillement..... 666
650. Magasins d'approvisionnements..... 668
651. Allocations temporaires..... 669
652. Association de prévoyance et service de santé..... 670
653. Caisse de retraite..... 672
654. Participation dans les bénéfices..... 674

ANNEXES.

A. — Calculs relatifs à l'établissement des lignes télégraphiques... 677
B. — Télégraphe magnéto-électrique alphabétique de M. Guillot.. 680
C. — Dépenses d'établissement d'une ligne télégraphique..... 682
D. — Matériel et mobilier des stations..... 683
E. — Entrepôts..... 685
F. — Moyennes des recettes et dépenses d'exploitation..... 687
G. — Résultats statistiques..... 688

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

SECONDE PARTIE

SERVICE DE LA LOCOMOTION

MATÉRIEL ROULANT. — TRACTION.

CHAPITRE IV.

ORGANISATION DU SERVICE DE LA LOCOMOTION.

§ 1.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

431. **Division du service.** — Les attributions du service de la locomotion comportent trois divisions bien définies : *L'étude et la construction ; — la mise en service ; — l'entretien et le renouvellement du matériel.* De ces trois divisions, la première étant tout d'abord écartée de ce Traité, nous avons concentré nos efforts sur la recherche des méthodes les plus convenables pour employer, entretenir et renouveler le matériel.

Comment ce matériel est-il mis en œuvre, comment est-il employé ? Quels sont les rouages organiques qui donnent à tous ces éléments l'impulsion et la direction ? C'est là ce que nous allons examiner dans les deux chapitres qui terminent l'étude de ce service.

Supposons le chemin de fer achevé ; le matériel en parfait état, réparti sur les lignes suivant les besoins prévus de l'exploitation, et les trains prêts à circuler.

Que faut-il pour donner et conserver la vie à tout ce matériel ?

1° Alimenter et diriger les locomotives pendant leur marche, les entretenir pendant leur repos;

Visiter et entretenir le matériel de transport;

Ravitailler tout ce matériel en mouvement :

Ce sont les attributions de la division de la *traction*.

2° Puis, le matériel ayant circulé pendant un certain temps, le remettre en bon état, l'entretenir, le renouveler :

Tel est le soin de la division de l'*entretien*, des *ateliers de réparation*.

3° Préparer à ces deux divisions en activité les matières qu'elles consomment et les approvisionner en métaux, combustibles, matières diverses :

C'est l'affaire de la division des *magasins* et *approvisionnements*.

4° Enfin, donner à tous ces rouages l'unité d'impulsion, faire concourir vers le même but toutes ces forces disséminées et en tirer le parti le plus utile :

Cette responsabilité incombe au *service central*.

Chacune de ces divisions, chaque branche peut avoir son personnel spécial, ou bien être desservie par un personnel ressortissant à plusieurs d'entre elles, selon que le trafic à exploiter et l'étendue de la ligne ont plus ou moins d'importance.

Donnons, par quelques exemples, un aperçu des divers procédés d'organisation que comporte ce grand service, selon qu'il s'applique : — aux petits embranchements ; — aux lignes secondaires ; — aux réseaux moyens ; — et enfin aux grands réseaux.

432. **Lignes d'embranchement et de banlieue.** — *Leven à Thorton* (Ecosse) [1].

Petite ligne de 9 600 mètres, construite et exploitée par une compagnie indépendante, pour relier la ville de Leven — 3 000 âmes — à la station de Thorton, appartenant à la grande ligne d'Edimbourg.

[1] *Les Chemins de fer à bon marché*, par M. Ch. Bergeron. Lausanne, 1863.

Le matériel de cette petite ligne comprenait en 1861 :

	Total.	Par kilomètre.
Machines locomotives.....	2	0,208
Voitures à voyageurs.....	3	0,312
Wagons à marchandises.....	51	5,300

Les trois stations de la ligne — deux stations de tête et une intermédiaire — étaient desservies par un seul train faisant la navette.

Un seul mécanicien faisait, avec un chauffeur, tout le service de traction, marchant tous les jours, excepté le dimanche, et profitant de l'intervalle des trains pour reposer et nettoyer sa machine, qui restait en feu quelquefois pendant six mois consécutifs.

L'atelier d'entretien se composait d'une forge où un homme et un frappeur réparaient les chaînes, crochets d'attelage, boulons, écrous, etc. Un menuisier aidé, au besoin, par l'inspecteur — ancien maître charpentier, — faisait les menues réparations des wagons.

Les grandes réparations — changements d'essieux, de roues, de tubes et de foyers — s'exécutaient, à Edimbourg, dans l'atelier de construction qui a fourni les machines et qui tenait en réserve les principales pièces de rechange.

Audenarde à Gand (Belgique). — Cette petite ligne de 27 kilomètres, qui actuellement est englobée dans le chemin de fer Hainaut et Flandres, se détache de la ligne de Gand à Courtrai, à la station de la Pinte distante de 9 kilomètres de Gand, et aboutit à Audenarde, ville de 5 500 habitants, après un parcours de 18 kilomètres. Elle a été longtemps exploitée isolément dans les conditions suivantes :

Matériel roulant.

	Total.	Par kilomètre.	
Locomotives-tenders.....	3	0,115	Matériel trop considérable, sans proportion avec l'importance du chemin, acheté par anticipation et en prévision de l'extension de la ligne.
Voitures de 1re classe....	2	0,740	
Voitures mixtes de 1re et 2e classe.....	2		
Voitures de 2e classe.....	4		
Voitures de 3e classe.....	10		
Fourgons à bagages.....	2		

Personnel.

1 Chef de service, assurant l'intérieur de chef de nuit les services :
1 Surveillant pour toutes les parties de l'exploitation :
1 Mécanicien :
1 Chauffeur :
1 Forgeron-ajuster et 1 fondeur :
1 Menuisier :
1 Sellier :
1 Peintre.

Les petites réparations s'effectuaient dans un atelier attenant à la remise et contenant une forge, deux étaux et une petite machine à percer.

Les réparations importantes s'effectuaient dans l'atelier d'un constructeur à Gand, comme celles de la ligne Lever-Thorton, à Edimbourg.

Le mécanicien malade était remplacé par le chauffeur, et ceux-ci par le forgeron.

Les sept stations de la ligne, y compris celles d'Adinkerke et Gand, étaient desservies par un train faisant la navette, et effectuant le parcours d'Adinkerke à Gand trois fois par jour, dans chaque sens.

Voici quels étaient les frais de locomotive pendant un mois. — Nombre de kilomètres parcourus, 5 [illegible].

	Dépenses totales.	Par kilomètre de trains.
Mécanicien, chauffeur, etc.	324 ,65	0 ,0646
Entretien des locomotives	582 ,76	0 ,1159
Combustible	1 073 ,22	0 ,2136
Huilage et graissage des locomotives	86 ,53	0 ,0172
Entretien des voitures et wagons	845 ,55	0 ,1684
Total	2 911 ,35	0 ,5797

Ligne de Vincennes (Compagnie de l'Est, France). — Cette petite ligne de la banlieue de Paris, isolée, part de la place de la Bastille et aboutit au village de La Varenne, après un déve-

loppement de 16 1/3 de kilomètres, qui doit être porté à 19 kilomètres par un prolongement vers une localité située au delà de la Marne. Les trains desservent sept stations intermédaires, et partent, les jours ordinaires toutes les heures, les jours d'affluence tous les quarts d'heure. On transporte ainsi 55 000 voyageurs dans une journée, soit 27 500 dans les deux sens.

Lorsque les dispositions de la gare de la Bastille le permettront, on pourra, pendant les jours de fête, enlever 5 à 6 000 voya-

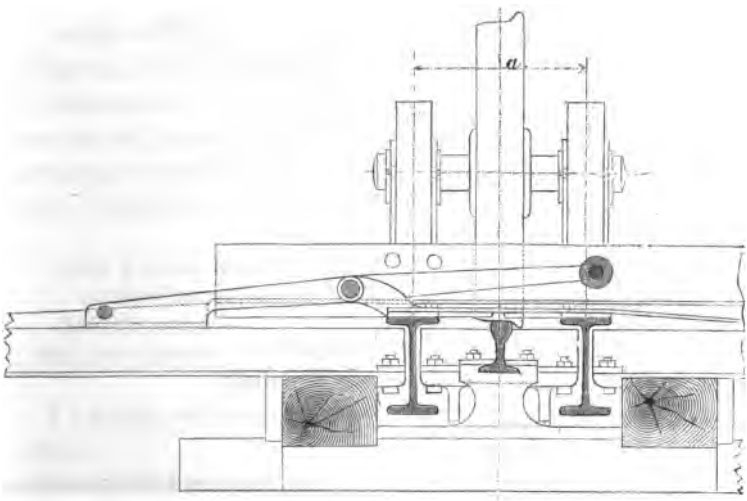


Fig. 23. Coupe d'un support de chariot à locomotives. Echelle $\frac{1}{20}$.

geurs de plus, en faisant partir les trains toutes les dix minutes. Dans ce but, on placera en tête du terminus un chariot qui facilitera le dégagement des machines à leur arrivée[1].

[1] Ce chariot pourrait avoir la disposition de l'appareil représenté par les figures 511 et 512 — IIe part., chap. III, § 1 — qui demande la construction d'une fosse. Nous lui préférerions, en raison de sa position dans la gare, la disposition imaginée par M. Sambuc ; la figure 523 est une coupe parallèle à l'axe de son chariot et, par conséquent, à la direction des voies de la gare. Chacun des galets est embrassé par deux attaches qui se

Le parcours total des trains, en 1866, a été de 308 205 kilomètres. Cette ligne a coûté (au 31 décembre 1866) 24 674 485 fr., soit, en nombre rond, 1 500 000 francs par kilomètre.

Effectif du matériel roulant.

	Total.	Par kilomètre.
Machines (9 en service la semaine, 13 les jours de fête)	14	0,835
Voitures à deux étages. Mixtes 1re et 2e classe	30	12,300
— — 2e classe	140	
Voitures ordinaires 1re classe	6	
— 3e classe	14	
Fourgons	25	

Composition du personnel.

1 Directeur pour les trois services ;
1 Chef de dépôt (à Nogent-Vincennes) ;
1 Sous-chef de dépôt ;
12 Mécaniciens ;
12 Chauffeurs ;
3 Employés ;
9 Ouvriers d'atelier ;
13 Nettoyeurs et hommes du dépôt ;
1 Chef de petit entretien (à la Bastille) ;
6 Ouvriers d'atelier ;
9 Hommes de service.

Les grandes réparations aux locomotives tenders ou voitures s'effectuent, soit à Epernay, soit à La Villette.

Voici quels ont été, en 1866, les résultats financiers de cette ligne. (Les tarifs sont appliqués pour 17 kilomètres.)

Dépenses d'exploitation	940 359f,84
Grosses réparations et réfection des voies	77 273,43
Exercice clos	958,43
Dépenses totales	1 018 593f,70
Recettes	1 928 844,03
Excédant	910 250f,33

Soit 3f,70 pour 100 du capital dépensé.

relient aux deux fers à T, noyés en dessous du niveau des rails. (Voir, comme disposition analogue, pl. XI, t. II.)

Rapportés au kilomètre, on trouve les chiffres suivants :

DÉPENSES.		RECETTES.	
Service de la voie.....	8 148f,70	Exploitation.....	109 153f,35
Matériel et traction...	20 949 ,60	Recettes non classées.	4 308 ,06
Exploitation.....	22 717 ,79	Produits pr kilomètre.	113 461f,41
Administration.....	1 539,53		
Charges de la Compagnie.....	1 955 ,66		
Dépenses par kilomètre	55 315f,28		

Peebles à Eskbank (Ecosse)[1]. — Cette ligne se détache, à Eskbank, de la ligne d'Edimbourg à Hawick, et aboutit, après un parcours de 30 kilomètres, à la petite ville de Peebles, située sur la Tweed. Cette agglomération de 2 000 âmes a trouvé le moyen de réunir les capitaux nécessaires à l'exécution de la ligne, et dont voici l'emploi :

Frais d'études, de concession, de construction, etc.....	2 657 444f,73	3 232 818f,30
Matériel roulant.....	575 373 ,55	

Soit, par kilomètre, 107 760f,60.

Il y a sept stations, espacées entre elles de 4 kilomètres environ.

Le matériel roulant, à la fin de 1860, comprenait :

	Total.	Par kilomètre.
Locomotives.....	4	0,132
Voitures de 1re et 2e classe (mixtes).....	5	0,435
Voitures de 3e classe.....	6	
Fourgons à bagages.....	2	
Wagons-écuries.....	2	4,650
Wagons à bestiaux.....	15	
Wagons à marchandises.....	123	
Bâches.....	50	
Sacs à grains.....	1650	

[1] *Les Chemins de fer à bon marché*, par M. Bergeron. Lausanne, 1863.

En nombres ronds :

Les recettes brutes de l'année 1860 ont été de.....	300 000f,00
Les dépenses d'exploitation	135 000 ,00
Le bénéfice net a donc été de.....	165 000f,00

Soit 5 pour 100 du capital.

433. **Lignes secondaires.** — *Chemins d'Alsace.* — Ces chemins se composaient, en 1852, de la ligne de Strasbourg à Bâle, — 140km,3, — et de l'embranchement de Lutterbach à Thann, — 13km,7, — ensemble 154 kilomètres.

La ligne principale a été construite et armée de son matériel, moyennant un marché à forfait.

Voici quel était le compte d'établissement en 1852, dernière année d'exercice qui a précédé la fusion de cette ligne dans le grand réseau de l'Est :

Construction de la voie et des bâtiments....	39 970 375f,35
Matériel de transport.....	2 889 461 ,10
Outillage des ateliers	359 534 ,95
Mobilier	133 570 ,99
Total.....	43 452 942 ,39

A cette époque, le revenu des actions de 500 francs était à grand' peine parvenu au taux de 14 francs. Lors de la fusion, elles ont été reprises à peu près au pair, au moyen de la remise d'obligations et d'une soulte en espèces.

Résultats de l'exploitation durant le dernier exercice :

Nombre de trains de voyageurs.....	2 376
— mixtes.....	1 723
— de marchandises.....	873
Total.....	4 972

ayant parcouru ensemble 566 339 kilomètres.

DÉPENSES.

Administration, frais généraux	203 479f,80
Trafic, voyageurs et marchandises.....	339 773 ,87
Traction, matériel roulant, mouvement..	634 408 ,18
Voie et bâtiments.....	272 155 ,76
Total.....	1 449 817 ,61

Soit 54 pour 100 de la recette.

RECETTES	2 682 412 ,39
Excédant.....	1 232 594 ,78

Les frais par train-kilomètre s'élevaient à 2f,473.

Effectif du matériel roulant.

	Total.	Par kilomètre.
Locomotives à voyageurs	26	0,188
— à marchandises	3	
Voitures 1re classe	17	0,710
— mixtes, 1re et 2e classe	6	
— — 2e classe	27	
— — 3e classe	37	
Fourgons à bagages	16	
Bureaux de poste	3	
Trucks à diligences	3	
Wagons à calèches	10	
— à marchandises	295	1,900

Les parcours des machines, en 1852, avaient été les suivants :

1	machine.	43,000	kilomètres.
2	—	40,000	—
6	—	de 35,000 à 40,000	—
5	—	de 30,000 à 35,000	—
3	—	de 25,000 à 30,000	—
3	—	de 20,000 à 25,000	—
3	—	de 15,000 à 20,000	—
3	—	de 10,000 à 15,000	—
3	—	au-dessous de 10,000	—

Avant de rentrer au dépôt, les machines à voyageurs effectuaient un parcours de 1243 kilomètres ; celles à marchandises, 500 kilomètres. Ce service comprenait une période de six jours de travail.

Personnel.

1 Ingénieur en chef pour tous les services techniques et le mouvement ;
1 Chef de traction et des ateliers, à Mulhouse ;
1 Chef de dépôt, à Strasbourg ;
1 Sous-chef de dépôt, à Mulhouse ;
19 Mécaniciens ;
19 Chauffeurs ;
4 Mécaniciens de planton (service des gares) ;

3 Chauffeurs de nuit;
1 Chauffeur de planton;
3 Chauffeurs de pompe fixe.

Ateliers des machines.

2 Contre-maîtres;
3 Commis;
1 Dessinateur;
1 Chauffeur de pompe;
1 Portier; 1 garde de nuit;
162 Ouvriers;
17 Manœuvres.

Ateliers des wagons.

1 Sous-chef de service;
2 Comptables;
1 Dessinateur;
2 Contre-maîtres (peintre, menuisier);
58 Ouvriers;
6 Graisseurs;
9 Manœuvres.

Chemin rhénan (Prusse). — Ce réseau, qui s'étendait sur 402 kilomètres en 1865, comprenait les lignes de Cologne à Herbesthal et Eupen, de Clèves à Bingerbruck, avec embranchements de Duren à Euskirchen, et de Coblentz à Oberlahnstein.

Les frais de premier établissement de ce réseau s'élevaient, à cette époque, à 345326 francs par kilomètre.

Matériel roulant.

	Total.	Par kilomètre.	Dépense par kilomètre.
Locomotives et tenders.....	110	0,275	16,665f
Voitures à quatre roues.....	143	.....	5,688
— à six roues.....	110	0,800	
Fourgons à quatre roues....	52	.....	993f,75
— à six roues.....	15		

	Total.	Par kilomètre.	Dépense par kilomètre.
Wagons à marchandises.			
— découverts à quatre roues.	1,137	.....	15 753,f75
— — à six roues....	5	 4,650	
— — à huit roues..	6		
— couverts à quatre roues..	681		
— pour les travaux.....	172	 0,435	

Personnel.

Ingénieurs des machines.....	4
Dessinateurs.....	4
Comptables.....	21
Chefs d'atelier.....	8
Inspecteurs des wagons.....	17
Mécaniciens.....	69
Elèves mécaniciens et chauffeurs.	61

434. **Réseaux moyens.** — *Chemin de fer du Hanovre.* — Longueur, 703 kilomètres, dont le coût d'établissement s'élevait, en 1865, à 193 300 785 francs, y compris 29 690 846 fr. 25 c. pour achat de matériel roulant, ce qui porte le prix de revient du kilomètre de ligne à 213 971 fr. 25 c.

Matériel roulant.

	Total.	Par kilomètre.
Locomotives.....	215	0,240
Tenders.....	180	0,200
Voitures à six roues.....	325	0,448
Fourgons à six roues.....	79	
Wagons à marchandises, découverts, à huit roues..	35	4,380
— — à six roues...	110	
— — à quatre roues.	2551	
— couverts, à huit roues..	321	
— — à six roues...	13	
— — à quatre roues.	906	
Wagons pour travaux.....	405	0,448

Personnel.

Ingénieurs des machines.....	3
Chefs des wagons.....	3
Chefs des ateliers des machines et wagons..	16
Dessinateurs.....	6
Comptables.....	24
Mécaniciens.....	132
Elèves mécaniciens, chauffeurs.....	170

Le service de la locomotion est confié à un directeur des machines, qui relève de la direction générale. Le réseau est partagé, sous les ordres du directeur des machines, en trois inspections (Hanovre, Gœttingen, Lingen), entre lesquelles sont répartis trois grands dépôts et ateliers, dix dépôts secondaires et cinq petits dépôts.

435. **Grands réseaux.** — *Chemin de fer de l'Est* (France). — Longueur des lignes exploitées en 1866 : 2 659 kilomètres, ayant coûté de dépenses nettes 1 018 123 187 fr. 73 c., dont 130 516 544 fr. 25 c. pour achat de matériel roulant et machines fixes.

Matériel.

	Total.	Par kilomètre.
Locomotives à grande vitesse.....	49	0,300
— ordinaires.....	95	
— à deux essieux moteurs.	254	
— à trois essieux moteurs.	390	
— de gare.....	31	
Tenders.....	710	0,267
Voitures à voyageurs, 1re classe...	351	1,155
— mixtes.....	220	
— 2e classe....	612	
— 3e classe....	1135	
— à deux étages.	26	
Fourgons à bagages, trucks, écuries.	733	
Wagons à marchandises.....	19042	7,150

Personnel.

Agents commissionnés :	
Ingénieurs, chefs de service, employés.....	324
Chefs de dépôt, mécaniciens, chauffeurs.....	1,250[1]
Chefs de petit entretien, visiteurs, graisseurs..	233
A reporter.....	1,807

[1] A la fin de 1867, ce personnel se composait comme suit :

Chefs et sous-chefs de dépôt.....		60
Mécaniciens hors classe, à 250 fr. d'appointements fixes sans primes.	81	
— hors classe, à 200 —	16	
A reporter.....	97	60

	Par kilomètre.
Report.....	1,807
Agents non commissionnés :	
Dans les dépôts.....	1,260
— magasins.....	62
— ateliers de carrosserie.....	348
— ateliers des machines et divers.....	2,700
Total.....	6,177

Le service de la locomotion est divisé en quatre parties : — 1° traction ; 2° ateliers ; 3° matériel de transport ; 4° maga-

Report.....	97	60
Mécanieiens 1re classe, à 225 fr. d'app. fix., plus des prim. variables..	124	
— 2e classe, à 200 —	133	
— 3e classe, à 175 —	101	
— 4e classe, à 150 —	130	
— 5e classe, à 125 —	69	654
Chauffeurs commissionnés :		
— hors classe, à 125 fr. d'appointements fixes, sans primes.	43	
— 1re classe, à 120 fr. d'app. fixes, plus des prim. variables	204	
— 2e classe, à 110 fr. —	348	595
— de machines fixes.		80
Mécaniciens et chauffeurs en disponibilité.		10
Total.		1 399

La différence entre le nombre des mécaniciens et celui des chauffeurs *commissionnés* est comblée par des hommes pris dans les ateliers comme apprentis chauffeurs, et qui font un certain temps de stage avant de devenir titulaires de leur emploi.

Voici quel est le montant du traitement fixe de ce personnel en un mois :

Chefs et sous-chefs de dépôt : 10 à 350 fr...	3 500 fr.
— 7 à 325 fr...	2 275 fr.
— 25 à 300 fr...	7 500 fr.
— 13 à 275 fr...	3 575 fr.
— 4 à 250 fr...	1 000 fr.
	17 575 fr.
Mécaniciens, 632, au traitement moyen de 189 fr. 70 c.. . . .	114 900 fr.
Chauffeurs, 592 — 114 fr. 35 c.. . . .	67 690 fr.

Le montant des primes variables peut être évalué comme suit, pour une année :

Chefs et sous-chefs de dépôt.. . . . de	1 200 à 1 800 fr.
Mécaniciens.. . . . . de	300 à 500 fr.
Chauffeurs... . . . . de	200 à 300 fr.

sins, — qui relèvent toutes du service central placé sous la direction d'un ingénieur en chef, remplacé en cas d'absence par un ingénieur adjoint.

1° Le service de la traction, pour les lignes du réseau en France, est partagé en quatre sections principales, qui ont chacune à leur tête un chef de traction, sous les ordres directs de l'ingénieur de la traction en résidence à Paris.

Voici comment ce service est subdivisé, en ne tenant compte que des grands dépôts :

1re *Section.* — Paris-la-Villette, — Epernay, — Bar-le-Duc, — Nancy, — Montigny, — Forbach.

2e *Section.* — Troyes, — Chaumont, — Gray, — Flamboin.

3e *Section.* — Strasbourg, — Mulhouse, — Vesoul.

4e *Section.* — Reims, — Mohon, — Givet.

Chaque grand dépôt a dans sa circonscription des dépôts-succursales où ses machines se remisent et dont il surveille l'entretien, ainsi que les stations d'alimentation.

2° Comme nous l'avons dit précédemment, les ateliers de construction et de grandes réparations des machines et tenders sont établis à Epernay, Montigny et Mulhouse.

Les chefs d'atelier de ces établissements relèvent directement de l'ingénieur en chef.

3° *Matériel de transport.* — Sous la direction de l'ingénieur en chef du matériel et de la traction ; à la tête de cette division fonctionne un chef de service ayant le titre d'ingénieur du matériel roulant.

Sous la dépendance directe de ce chef de service sont :

A. — Trois ateliers où se font les grandes réparations de voitures et wagons (La Villette, Montigny et Mohon).

Ces ateliers comprennent divers corps d'état, tels que : forge,

ajustage, tours, menuiserie, charronnage, scierie, ferblanterie, lampisterie, sellerie, peinture et manœuvres.

Ils sont dirigés chacun par un chef et un sous-chef d'atelier et des contre-maîtres. Ces derniers sont chargés de la direction des détails des travaux.

Chacun des corps d'état est réparti, dans chaque atelier, dans les proportions suivantes :

	La Villette.	Montigny.	Mohon.
Forgerons et frappeurs	35	25	7
Ajusteurs et ferreurs	100	160	30
Tourneurs	25	15	»
Menuisiers, charrons et scieurs	150	135	32
Peintres	71	35	20
Ferblantiers, lampistes et zingueurs	25	12	10
Selliers	50	25	8
Manœuvres	44	43	18
Totaux	500	450	125

Observation. — Les ateliers de La Villette n'effectuent absolument que les réparations des voitures et wagons. Les atelier de Montigny et de Mohon, outre ce travail, ont un personnel à part destiné à la réparation des machines du service de la traction et à divers travaux de construction pour le service de la voie.

Pour tout ce qui se rattache à ces derniers travaux, les chefs d'ateliers prennent directement les ordres de l'ingénieur en chef du matériel et de la traction.

B. — Sept ateliers de petit entretien du matériel roulant (Paris, La Villette, Nancy, Strasbourg, Chaumont, Mulhouse et Metz), chargés des réparations les plus urgentes et courantes. On évite par là l'envoi aux grands ateliers de réparations d'un nombre assez important de véhicules.

Chacun de ces petits ateliers a un chef ayant le titre de chef de petit entretien, auquel est attaché un employé pour tenir écritures des opérations qui s'y effectuent.

Le nombre moyen des hommes compris dans chaque atelier

de petit entretien est de quarante-huit, répartis comme suit par catégorie d'ouvriers :

Visiteurs	4
Graisseurs	5
Forgerons et frappeurs	2
Ajusteurs	12
Menuisiers-charrons	3
Peintres	2
Ferblantiers-lampistes	1
Selliers	1
Manœuvres, laveurs et nettoyeurs	18
Total	48

C. — Huit postes, ayant à leur tête chacun un chef visiteur (Givet, Charleville, Reims, Forbach, Thionville, Bâle, Gray et Troyes), où sont faites quelques petites réparations de moindre importance encore que celles effectuées dans les petits entretiens, mais où un personnel assez nombreux, pour le lavage et le nettoyage des trains arrivants et partants, a nécessité la nomination d'un chef visiteur.

Les agents placés sous les ordres de ce chef visiteur sont, en moyenne, au nombre de quatorze répartis comme suit :

Visiteurs	3
Graisseurs	3
Ouvrier ajusteur	1
Laveurs, nettoyeurs	7
Total	14

D. — Indépendamment des postes ci-dessus, le service exige la présence d'un ou plusieurs visiteurs et graisseurs isolés dans certaines stations. Ces agents sont placés, pour la plupart, sous la surveillance des chefs de petit entretien, chefs visiteurs ou chefs de dépôt du service de la traction, selon la distance de leurs résidences.

L'importance de ces postes, c'est-à-dire le nombre des agents

qui en font partie, varie suivant le nombre des trains qui desservent les gares où ils se trouvent.

Ils sont au nombre de cinquante-quatre, répartis comme suit :

4	postes composés chacun	de 2	visiteurs et	4	graisseurs ; en	tout 8	visiteurs,	16	graisseurs.
1	—	2	—	2	—	2	—	2	—
1	—	1	—	2	—	4	—	8	—
6	—	1	—	1	—	6	—	6	—
4	—	1	—	»	—	1	—	»	—
4	—	»	—	4	—	»	—	16	—
4	—	»	—	3	—	»	—	12	—
17	—	»	—	2	—	»	—	34	—
10	—	»	—	1	—	»	—	10	—
54	postes composés en tout de.....					21	visiteurs,	104	graisseurs.

Outre la surveillance exercée sur ces agents par les chefs de dépôt, chefs de petit entretien et chefs visiteurs, cinq inspecteurs, ayant chacun une section du réseau, et en rapports directs avec le chef de service, sont chargés de lui signaler toutes les infractions aux règlements et instructions et de lui rendre compte de tous les accidents survenus.

4° *Approvisionnements et magasins.* — Le service des magasins, placé directement sous les ordres de l'ingénieur en chef, est concentré sur cinq grands magasins annexés aux grands ateliers de La Villette, Epernay, Montigny, Mohon, Mulhouse. Chaque grand magasin est géré par un chef de magasin qui reçoit les matières et les distribue entre les divers ateliers et dépôts de sa circonscription.

436. **Réseau hors ligne.** — *Chemin de fer de Paris-Lyon-Méditerranée.* — Nous terminerons cette nomenclature par l'exposé des dispositions générales prises pour l'organisation du service de matériel et traction du plus grand réseau dépendant d'une seule administration, la Compagnie du chemin de fer de Paris-Lyon-Méditerranée.

Ce réseau comprenait au 1er janvier 1866 :

Longueur totale des lignes exploitées.....	3198 kilomètres.
— des lignes à construire. .	2619 —
Longueur totale des lignes concédées. ...	5817 kilomètres.

Le service du matériel et de la traction, qui forme le troisième groupe de l'exploitation, est partagé, comme suit, en six divisions, sous la direction de deux ingénieurs en chef :

Service central ; — comptabilité ; — matériel ; — traction ; — magasins ; — combustibles.

1re *Division.* — Service central. — Il comprend : le secrétariat, le contrôle des travaux dans les ateliers étrangers, le laboratoire et bureau d'essai.

2e *Division.* — Comptabilité. — Il groupe les comptabilités spéciales de toutes les autres divisions.

3e *Division.* — Matériel. — Etude du matériel roulant et du matériel des stations. — Direction et contrôle des ateliers de construction, de réparation et de petit entretien sur tout le réseau.

4e *Division.* — Traction. — L'ensemble du service est partagé en quatre sections, dirigées chacune par un ingénieur de traction, chef de section, relevant directement des ingénieurs en chef du service, sauf pour les réparations des machines et tenders, qui s'effectuent sous le contrôle de l'ingénieur principal du matériel, chef de la troisième division.

Chaque section est divisée en plusieurs sous-sections, ayant à leur tête chacune un sous-chef de traction, et en sous-ordre des chefs et sous-chefs de dépôt.

La première section, divisée en trois sous-sections, s'étend de Paris à Lyon par Dijon, avec les lignes du Doubs et du Jura.

La seconde section, divisée en trois sous-sections, comprend la ligne de Paris à Lyon par Nevers.

La troisième section, divisée en trois sous-sections, comprend la ligne de Lyon à Nice.

La quatrième section, divisée en deux sous-sections, embrasse les lignes de Lyon à Genève et du Dauphiné.

Soit onze sous-sections de développements très-différents, dont la moyenne est approximativement de 300 kilomètres.

5° La division des magasins est partagée en deux sections : la première comprend toutes les lignes au nord de Lyon ; la se-

conde, toutes celles qui se développent au sud de cette ville.

6° Enfin, à la tête de celle des combustibles, un inspecteur principal, et, sous les ordres de ce dernier, deux inspecteurs, devant assurer le service des approvisionnements de combustibles, l'un sur les première et deuxième sections, l'autre sur les troisième et quatrième sections de traction.

L'importance du matériel confié aux soins du service du matériel et de la traction de la Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée, est de 225 770 000 francs.

Nous en trouverons plus loin la composition.

437. **Effectif du matériel et du personnel.** — Si nous relevons quelques moyennes des indications qui précèdent, nous voyons que la composition du matériel roulant et du personnel de la locomotion par kilomètre de ligne, peut s'établir d'après les données suivantes :

DÉSIGNATION DES LIGNES.	Petits embranchements.	Lignes secondaires.	Réseaux moyens.	Grands réseaux.
Matériel.				
Machines	0,150	0,275	0,240	0,300
Tenders	—	—	0,200	0,267
Voitures à voyageurs	0,400	0,800 (1)	0,448 (2)	1,155
Wagons à marchandises	4,650	4,650	4,380	7,150
— pour travaux	—	0,435	0,448	—
Personnel.				
Ingénieurs, chefs de service, employés, etc.	0,100	0,135	0,054	0,122
Agents de la traction	0,075	0,335	0,330	0,470
Agents du matériel de transport.	—	0,070	—	0,087
Ouvriers des dépôts	0,185	0,100	—	0,472
Ouvriers des ateliers	—	1,620	—	1,650
Magasins	—	—	—	0,022

(1) A ajouter 1/5 pour voitures à six roues.
(2) Il y aurait moitié à ajouter, l'exemple choisi se rapportant à des voitures à six roues.

§ II.

PERSONNEL DES ATELIERS ET DÉPÔTS.

438. **Conditions générales.** — Par la force des choses, l'exploitation des chemins de fer, envisagée à ses débuts comme destinée uniquement à la satisfaction de besoins spéciaux, particuliers, s'est élevée, avons-nous dit, à la hauteur d'un véritable service public (1re partie, n° 323).

Un intérêt de premier ordre se trouve ainsi attaché au fonctionnement sûr et régulier de cet admirable instrument, le plus puissant des moyens matériels de civilisation que Dieu ait confiés au dix-neuvième siècle. Mais, comme toutes choses soumises aux conditions de l'humanité, l'exploitation des chemins de fer ne peut fonctionner qu'avec le concours des hommes, qui y apportent toutes leurs qualités, mais aussi tous leurs défauts.

L'administration d'un chemin de fer est donc obligée, dans l'intérêt du public plus encore que dans le sien propre, de prendre, en choisissant son personnel à tous les degrés de la hiérarchie, les soins les plus minutieux, la plus scrupuleuse attention. Moyennant ces précautions, elle trouve toutes facilités pour recruter ses agents dans son propre fonds, question d'émulation et de sécurité qui donne les plus heureux résultats à tous les points de vue.

Essayons de résumer les conditions que doit remplir tout agent destiné au service actif d'un chemin de fer.

Moralité, sobriété et régularité de vie; politesse et bonne tenue; obéissance absolue aux ordres des supérieurs, fermeté dans le commandement; intelligence, zèle et assiduité dans l'accomplissement de la tâche imposée; dévouement au service, sang-froid et courage : telles sont les qualités essentielles qu'il faut rechercher dans tout agent. Quel que soit l'emploi auquel on le destine, le candidat doit posséder à tout le moins les pre-

mières notions de l'instruction primaire : lire, écrire et calculer [1].

En outre, il doit jouir d'un tempérament robuste, d'une forte santé.

Enfin, s'il s'agit d'un ouvrier d'état, on s'assure, avant de l'admettre dans le service, qu'il possède toutes les connaissances requises pour l'exécution des travaux qu'on pourra lui confier.

Aucun agent ne peut être admis s'il ne présente des pièces régulières, certificats, livret, etc., etc., qui permettent au chef de service de bien connaître les antécédents du candidat. S'il quitte un autre service de la même administration, sa sortie doit avoir été autorisée par le chef de ce service et convenablement expliquée.

Toute admission, à quelque titre que ce soit, n'est valable que moyennant l'autorisation écrite du chef de service à qui toutes les demandes sont adressées avec les pièces à l'appui [2].

Il ne peut être fait d'infraction à cette règle que dans des cas exceptionnels d'absolue nécessité et pour une occupation temporaire ; et, dans chacun de ces cas, l'agent en cause aura, sans retard, à en justifier les motifs.

On suit d'ailleurs les mêmes formalités pour les propositions d'avancement, de changement d'emploi, d'augmentation de solde, ou enfin de renvoi.

Une fois admis, l'agent doit prendre du supérieur auquel il est adjoint les instructions pour remplir la tâche qui lui incombe et s'acquitter de ses devoirs consciencieusement et y appliquer toute son intelligence.

Dès son entrée au chantier qui lui est attribué, l'agent est inscrit par ordre d'admission sur un registre matricule qui porte la date d'entrée, la mention des pièces produites lors de l'admission, et la nature du travail auquel l'agent est attaché.

[1] Nous avons indiqué, aux annexes de la première partie, les conditions à remplir par les candidats aspirant aux fonctions supérieures.

[2] Le service de l'exploitation du chemin de fer de l'Est prescrit, entre autres pièces, la production du casier judiciaire.

439. Manœuvres et nettoyeurs. — Les premiers sont chargés de faire dans l'intérieur des dépôts les travaux de force qui ne peuvent s'effectuer à la machine : — transport des pièces d'un atelier dans un autre, service des magasins, etc.

La mission des seconds est déjà plus importante : — le nettoyage des véhicules est de première nécessité pour la conservation du matériel roulant et son entretien.

Indépendamment de l'avantage qu'il y a pour l'administration à maintenir par le nettoyage son matériel en parfait état de propreté, pour en assurer la durée, elle y trouve l'intérêt dominant de mettre au jour toutes les avaries que la circulation a introduites dans les différentes parties des véhicules.

Ces divers travaux sont quelquefois rétribués d'après le nombre d'heures y consacrées, en régie ; mais ce mode de rétribution a cela de fâcheux que les ouvriers, sûrs du résultat final, ne portent pas dans l'accomplissement du devoir tout le zèle qu'ils pourraient y mettre s'ils étaient directement intéressés à la rapidité dans l'exécution, à l'économie dans les dépense des matières.

Aussi cherche-t-on, dans les administrations bien dirigées, à faire exécuter autant que possible toutes les opérations à la tâche.

Parmi les catégories de travaux que comporte le service d'un dépôt, il en est deux que l'on peut faire effectuer de cette manière : la manipulation du combustible ; le nettoyage des véhicules.

Manipulation du combustible. — Il y a dans ce travail deux opérations : — 1° déchargement du combustible du wagon, et rangement sur le quai (fig. 523) ; 2° chargement sur le tender.

Il résulte de relevés pris sur plusieurs feuilles d'attachements que le temps nécessaire au mouvement du combustible dans un dépôt, depuis son arrivée en wagon jusqu'à son départ sur tender, est de $1^h\ 30^m$ par tonne en moyenne. On peut considérer chaque opération — déchargement et rangement, chargement — comme exigeant une main-d'œuvre équivalente, soit 45 minutes ; chacune d'elles est aujourd'hui convenable-

ment rétribuée à raison de 18 à 20 centimes par tonne, soit, pour l'ensemble de la manipulation du combustible dans un dépôt, 40 centimes par 1 000 kilogrammes.

Un chef d'équipe et quatre ou cinq hommes peuvent ainsi manipuler par mois de 11 à 1 200 tonnes de matières.

Pour effectuer la répartition des salaires revenant à chaque ouvrier, il est tenu attachement journalier du nombre d'heures que chacun d'eux a consacrées au travail.

D'un autre côté, le relevé du livre de magasin indique la quantité de combustible manipulée. Le prix du marchandage multiplié par cette quantité donne le montant à répartir, qui est alors divisé par le nombre d'heures, en ayant soin d'appliquer au chef d'équipe un taux de l'heure supérieur à celui des autres manœuvres.

Voici un exemple de feuille d'entreprise de manipulation du combustible :

CHEMIN DE FER DE ..... DÉPOT DE .....

Noms.	Profession.	Nombre d'heures.	Prix de l'heure.	Sommes à payer.	Opérations effectuées.	
A.	chef d'équipe.	360	0f,235	84f,63	chargement	
C.	manœuvre...	360	0f,2142	77f,13	sur tenders.	1 207 100k
T.	—	360	—	77f,13	déchargem.	
B.	—	348	—	74f,56	sur quai.	1 070 000k
D.	—	360	—	77f,13	Total.....	2 277 100k
F.	—	40	—	8f,57	à 0f,18 p. 1000 kilogr. :	
H.	—	10	—	2f,15	409f,87 à répartir.	
M.	—	40	—	8f,57		
	Totaux.....	1,878		409f,87		

On peut également intéresser les chargeurs de combustible dans la réduction des frais d'ustensiles employés, comme pelles, paniers, balais, etc., etc.

Nettoyage des machines. — Cette opération, dont nous avons indiqué plus haut l'importance au point de vue de l'économie d'entretien et de la sécurité, demande à être conduite avec intelligence. A la tête de l'équipe, il faut placer un chef nettoyeur,

qui prend les ordres du chef de dépôt et les fait ponctuellement exécuter.

Sur plusieurs lignes allemandes, le chef nettoyeur est en même temps chargé de l'allumage des machines et de la police dans la remise.

Lorsqu'une machine a terminé son tour de service, le mécanicien la ramène au dépôt ; il fait retirer par les manœuvres le feu du foyer et la conduit sur la place désignée par le chef nettoyeur.

Dans ce cas, comme aussi lorsqu'une machine en feu se trouve remisée, le mécanicien ne doit abandonner sa machine que lorsqu'il a pris les précautions suivantes :

Le régulateur de la prise de vapeur fermé ;

Le levier de mise en marche au point mort ;

Les purgeurs des cylindres ouverts ;

Le frein du tender ou de la machine serré à fond.

Lorsque ces prescriptions ne sont pas suivies, le chef nettoyeur en fait la remarque au mécanicien, de plus, en informe le chef de dépôt, et si la machine est en feu, il doit immédiatement caler les roues de la machine avec des blocs de bois, pour l'empêcher de se mettre en mouvement.

Il est interdit aux hommes chargés du nettoyage des machines en feu de déplacer aucune pièce du mécanisme, principalement le régulateur ou le levier de mise en marche. Il n'y a d'exception que pour le frein, dans le cas où la machine en feu devrait être déplacée, et dans ce cas, le chef nettoyeur aurait recours à l'un des mécaniciens présents au dépôt.

Autant que possible, le nettoyage des machines s'effectue au marchandage, en intéressant les nettoyeurs dans les économies de matières employées.

Selon l'état des machines rentrant au dépôt et leur nature, on taxe le nettoyage d'une machine entre 1 franc, 1 fr. 25, 1 fr. 50 et 2 francs. L'allocation pour les matières employées s'élève à 50 ou 60 centimes. A la fin de chaque mois, on dresse un état qui contient les dispositions suivantes, sous la forme des états du marchandage de la manipulation du combustible :

Répartition des salaires, d'après le nombre d'heures, la taxe et le montant total à répartir ;

Nombre de machines nettoyées et le prix de chaque catégorie de nettoyages ;

Quantités et prix des matières employées ; la différence entre l'allocation et la consommation ; l'application de la prime d'économie.

Voici le résumé des attachements du nettoyage de 2152 machines :

Nombre d'heures employées...	6982 heures.	Somme payée.		2 337f,60
Nombre de machines nettoyées.	1 380	Prix 1f,00	1 380f »	
—	427	— 1f,25	533f,75	
—	150	— 2f	300f »	
				2 213f,75

Matières employées.		Prix.	Montant.	
300k huile lourde.....	à	0f,07	21f »	
378k essence minérale.....	à	0f,66	251f,28	
1092k déchets de coton.....	à	0f,46	518f,63	
12 brosses.....	à	0f,46	5f,50	
124k étoupes.....	à	0f,41	51f,02	
100 feuilles papier verré. ...	à	0f,05	5f	
		Total.....	852f,43	
Montant de l'allocation pour matières.....			1 100f,00	
Différence entre l'allocation et la consommation...			247f,57	
La moitié de cette différence, accordée comme prime, est de..				123f,78
		Total égal à répartir.....		2 337f,57

Nettoyage des véhicules de transport. — Les *observations sur l'entretien des voitures et des wagons* (nos 385 et 391, chap. II, part. II) contiennent les principales recommandations à suivre pour le nettoyage des véhicules de transport. Sans les reproduire ici, résumons-les en quelques mots :

Train et chassis. — Nettoyer soigneusement les bandages, roues, essieux, ressorts, freins, etc., etc., de manière à mettre au jour les avaries que la saleté pourrait masquer ; — porter surtout les soins les plus minutieux sur les articulations, les

joints, etc. ; — enlever des axes et des boîtes à graisse toute matière qui pourrait en altérer les surfaces frottantes ; — nettoyer et dérouiller toutes les parties frottantes des freins, des tampons de choc et tiges de traction, puis les graisser.

Caisses. — Epousseter et brosser les parois, en ayant soin de ménager le vernis ; — veiller à ce que l'eau, les brosses, éponges, chiffons, etc., employés au nettoyage ne portent pas avec eux des corps durs qui altéreraient le poli des surfaces frottées. — Si l'on employait de l'eau acidulée pour nettoyer les cuivres, faire en sorte que, en ménageant les parties avoisinantes, cette eau soit posée sur les pièces, puis enlevée immédiatement avec des chiffons ; le polissage sera ensuite amené par le frottement avec le cuir sur planchette et la peau de daim ; — frapper, brosser et épousseter le rembourrage des intérieurs ; enlever et frapper les tapis ; — nettoyer les parois peintes et les parquets avec un linge mouillé ou une éponge imbibée d'eau, puis les essuyer avec un linge sec.

440. **Visiteurs.** — *Visite quotidienne.* — La visite des véhicules a pour but : 1° de s'assurer que rien ne fait défaut dans leur ensemble, et qu'ils peuvent circuler en toute sécurité ; 2° dans le cas contraire, de les réparer sur place ou de les retirer du service.

Dans les gares de formation des trains, la visite doit précéder le départ et suivre immédiatement l'arrivée des véhicules. L'agent chargé de ce soin fera bien de procéder avec ordre et méthode, afin de ne laisser échapper aucun détail. Il passe donc en revue les crochets et tendeurs d'attelage, chaînes de sûreté, tampons, marchepieds, poignées et mains-courantes, serrures et loqueteaux, douilles de lanternes et de signaux, etc. Il s'assure ensuite par le choc du marteau de l'état des bandages, roues et essieux : — parfait serrage du bandage sur la jante, absence de fentes, éclats ou ruptures, de *méplats*, etc. ; — largeur suffisante du boudin et de la partie roulante ; — distance de calage normale [1].

[1] Cette vérification est indispensable quand un wagon a éprouvé un déraillement.

Les rais ou disques doivent être en connexion intime et sans jeu avec le moyeu et la jante ; le moyeu sans fissure dangereuse et bien serré sur l'essieu [1] ; les clavettes solidement enfoncées et en place.

Les essieux doivent être parfaitement droits et sans fissure ; les boîtes à graisse bien complètes, sans avaries, avec tous leurs boulons et écrous solidement fixés ; leurs faces verticales jouant librement dans les plaques de garde ; les réservoirs convenablement garnis de matières lubrifiantes exemptes de corps nuisibles, et préservés, par des obturateurs bien fixés, de toute déperdition ou d'introduction de matières étrangères ;

Les plaques de garde solidement attachées aux brancards, bien droites, parallèles entre elles et d'équerre sur les essieux ; les entre-toises maintenues par leurs boulons et écrous fortement arrêtés.

Le visiteur passe ensuite à l'examen de la suspension : il s'assure que les ressorts portent bien au milieu de la boîte à graisse, à laquelle ils sont solidement reliés ; — que les ressorts ont le jeu convenable, sans arrêt dans leur course, et qu'ils conservent la forme voulue ; — que les feuilles se maintiennent bien dans leurs positions respectives, et se plient régulièrement sous les charges prescrites ; — que les menottes, crochets, boulons sont en parfait état et conservent tout leur jeu.

Dans le châssis, toutes les pièces seront bien assemblées, les boulons, écrous, rivets, etc., à leur place et intacts.

Les ressorts de choc et de traction devront avoir conservé leur forme, la bande initiale, le jeu qui leur est assigné, etc.

Le visiteur passe enfin la revue des freins, — vis, tringles et sabots, — couverture du véhicule, portières, fenêtres, siéges, coussins, tapis, lanternes d'intérieur, etc.

Tout véhicule dont le frein ne fonctionne pas d'une manière irréprochable doit être retiré du train et entrer en réparation.

Le visiteur doit toujours être présent à l'arrivée des trains dans les gares de passage, faire immédiatement la visite des

[1] Dans certains cas, on peut appliquer des frettes et laisser rouler les moyeux ainsi consolidés.

véhicules, principalement des roues et boîtes à graisse, de la suspension et des pièces de traction, puis des freins, s'il en a le temps.

Il prévient le chef de gare des avaries constatées et demande à retirer du train les véhicules dont la circulation ne lui paraît pas absolument sûre.

Les visiteurs et graisseurs examinent, en passant la revue du train, le chargement des wagons à marchandises, et font part au chef de station de leurs remarques, si la forme ou le conditionnement leur paraît devoir entraîner des inconvénients soit pour le matériel, soit pour le chargement lui-même.

Les véhicules avariés sont réformés [1] et expédiés sur les ateliers de réparation, lorsque les visiteurs n'ont pas à leur disposition les moyens de réparer les avaries. Quand un wagon avarié ne peut être placé dans un train avec sécurité, on le charge sur un wagon plat.

Tout véhicule réformé pour avarie doit porter deux étiquettes de réforme dont la couleur bien tranchante ne laisse aucune chance d'erreur aux agents des gares chargés de la manutention des véhicules.

Ainsi, on applique : 1° sur les véhicules ne pouvant circuler sans danger et qui doivent être réparés sur place, des étiquettes ROUGES ; 2° sur les véhicules réformés qui doivent rentrer *à vide* [2] aux ateliers de réparation, des étiquettes BLEUES ; 3° sur les véhicules qui peuvent être utilisés [3] dans leur parcours jusqu'aux ateliers de réparation, des étiquettes JAUNES, avec cette mention « peut être chargé en destination de... »

Visite du matériel étranger. — Il est de convention géné-

[1] Essieux forcés, roues décalées, bandages fendus ou ayant du jeu sur la jante, boîtes à graisse, ressorts et pièces de suspension, plaques de garde, etc., cassés ou perdus sont autant de causes de réforme.

[2] Cas de réforme : couvertures, planchers, frises, garnitures, ferrures de caisse à réparer, changement de glaces, de châssis, stores, loqueteaux, serrures, rideaux, nettoyage d'intérieur, etc.

[3] Chape de tendeur, couvercles ou dessous de boîtes à graisse à remplacer, fermetures de porte, boulons de caisse, etc.

rale entre toutes les administrations de chemin de fer que chaque ligne doit user du matériel étranger avec le même soin, les mêmes précautions qu'avec son matériel propre ; de lubrifier les boîtes à graisse, etc. ; de rendre à chaque administration, dans le même état et avec les mêmes agrès, le matériel qu'elle a livré ; enfin de faire payer par l'administration propriétaire les frais de réparation des avaries survenues en dehors de son réseau.

Chaque administration a donc grand intérêt à constater l'état du véhicule qui franchit une gare de contact. Trois cas peuvent se présenter : 1° le véhicule ne peut circuler sans danger ; 2° le véhicule porte des avaries qui ne l'empêchent pas de circuler ; 3° le véhicule est en bon état. Cette constatation est effectuée contradictoirement par les visiteurs de la gare de contact.

Pour le premier cas, le véhicule est refusé et mis à la disposition de l'administration propriétaire.

Dans le second cas, le visiteur constate, sur un procès-verbal, toutes les avaries du véhicule ou les manquants aux agrès.

L'outillage des visiteurs et graisseurs se compose comme suit :

1 rivoir, — 1 compas d'épaisseur, — 1 burin, — 1 bec-d'âne, — 4 clefs à fourches de diverses dimensions, — 1 clef anglaise, — 2 chasse-goupilles, — 1 tourne-vis, — 1 pince à main, — 1 tricoise, — 1 cric de 3000 kilogrammes,—1 gabarit d'écartement des bandages, — 1 gabarit pour vérifier l'usure des bandages,—1 gabarit de pattes d'araignée, — 1 burette de 1 kilogramme, — 1 burette inversable, — 1 lanterne à main ; — le règlement d'ordre intérieur concernant leur service.

Les visiteurs et graisseurs doivent inscrire sur un registre les avaries constatées par eux.

441. **Visite générale, levage des véhicules.** — On peut effectuer la visite des véhicules de chemins de fer de deux manières différentes :

L'une, la visite journalière, avant le départ des véhicules et pendant le trajet, qui vient d'être détaillée plus haut ;

La seconde, c'est la visite générale périodique des véhicules dans les ateliers.

Le but de cette visite générale est de passer en revue toutes les pièces du wagon, principalement les roues et les essieux, et de constater qu'elles sont en parfait état de service. Il est donc nécessaire, lors même que l'on n'aurait pas à changer les essieux montés, de *lever* le véhicule, pour examiner à fond cette partie essentielle du train.

Sur les lignes du Hanovre, cette visite générale dans les ateliers est prescrite [1] :

1° Lorsqu'il y a lieu de faire une grande réparation au véhicule;

2° Lorsque le bureau de contrôle de circulation ordonne l'arrêt du véhicule et l'envoi aux ateliers : cet ordre est lancé quand les états de parcours indiquent que le véhicule a fourni, depuis la dernière visite, environ 15 000 kilomètres : — voitures à voyageurs, fourgons à bagages et wagons découverts,— ou 18 000 kilomètres : — wagons à marchandises couverts;

3° Lorsqu'un visiteur de train reconnaît, d'après la date de la dernière inspection inscrite sur le véhicule, que le délai entre deux visites consécutives est écoulé. Ce délai se trouve fixé comme suit :

Voitures à voyageurs et fourgons....	6	mois[2].
Wagons couverts.....	12	—
— découverts.....	18	—
— à balast.....	12	—
Véhicules ayant des fusées sans congés.	6	—

Ces visites sont renseignées dans les rapports des ateliers au bureau de contrôle de circulation.

Voici comment on procède dans la visite générale des véhicules :

Essieux et roues. — Tout essieu doit être parfaitement droit et sans traces de fente ou de cassure. Un essieu casse rarement

[1] *Anweisung für die Revision der Wagen*, 1860.

[2] Les voitures de réserve, circulant peu, ne sont visitées que tous les ans.

sans que la rupture n'ait pour cause une cassure ancienne. On sait par expérience que les ruptures n'ont généralement lieu qu'à la naissance de la fusée ou au droit de la face intérieure du moyeu, au *cordon de sûreté*. C'est vers ces deux régions de l'essieu que les recherches doivent porter ; d'après cet examen, les visiteurs reconnaissent que l'on peut ou non laisser circuler les essieux avec sécurité ; tout essieu qui dénoterait la plus légère altération ne présente plus de garanties suffisantes, et passe au rebut ou à la réparation.

Voici le procédé recommandé par les *instructions* du Hanovre : Lorsqu'on a nettoyé la fusée à blanc avec de l'huile, les fentes se décèlent au moyen de quelques forts coups de marteau donnés sur la tête de la fusée, coups qui produisent des lignes fines, noires, formées par l'huile que les coups de marteau ont fait sortir. Ces lignes annoncent une fissure, soit transversale, soit longitudinale. Dans le premier cas, la fusée est hors de service et l'essieu rebuté. Une fissure longitudinale n'est pas toujours un motif de réforme, et le chef d'atelier peut encore en tirer parti.

Plus difficiles à reconnaître sont les ruptures en arrière du moyeu. Là on constate quelquefois la présence d'une trace de rouille. Ce phénomène peut provenir de l'une des deux causes suivantes : — décalage de la roue ; — commencement de rupture.

Il ne faut pas se contenter de chasser les clavettes de calage à fond : on doit détacher la roue de l'essieu. Si l'essieu, au cordon de sûreté, ne présente aucune fissure, on recale la roue. Lorsqu'il y a doute, il faut retirer l'autre roue et chauffer au rouge l'essieu à la portée de calage. Dans cet état, les fentes sont visibles, surtout en refroidissant la pièce par l'application d'un linge mouillé.

Roues. — Le moyeu doit serrer très-énergiquement l'essieu, les rais bien jointifs avec la jante, les bandages sans fentes ni criques ou défaut quelconque. On suit d'ailleurs, pour le rafraîchissage des bandages, la révision de leur diamètre et de leur distance de calage, les règles que nous avons données pré-

cédemment (chap. I, § II, n° 366 et chap. II, § II, n° 383).

Boîtes à graisse. — S'assurer que les boîtes jouent bien dans les plaques de garde, sans trop de jeu cependant ; remplacer les coussinets trop creusés ou ayant trop de déplacement latéral, ou enfin ceux qui accompagnaient l'essieu retiré du service. Lors du remplacement, veiller à ce que la largeur de portée du coussinet sur la fusée ne dépasse pas la moitié du diamètre, que les joues ne serrent pas la fusée ; en remontant la boîte, veiller à ce que la rondelle d'arrière, les garnitures de joints, ferment aussi hermétiquement que possible ; les coussins de graissage bien nettoyés, garnis d'huile et prenant bien la position voulue ; enfin, que les boulons de serrage soient munis de contre-écrous ou tout au moins de rondelles qui les empêchent de se desserrer.

Plaques de garde. — Vérifier leur équerrage, leur écartement, le parallélisme des axes d'essieux ; ne pas les laisser trop s'amincir ; s'assurer de la solidité de leurs attaches.

Appareils de suspension, de choc et de traction. — Les ressorts doivent se mouvoir librement en tous sens, sans frottement contre les pièces voisines ; leurs éléments, parfaitement intacts, doivent conserver leur position de montage ; les crochets, chaînes, menottes, anneaux, douilles et goujons, boisseaux, guides, etc., sont remplacés quand le jeu est trop grand ou lorsqu'ils sont trop usés.

La hauteur de l'axe des tampons sera vérifiée et ramenée à la cote normale (t. II, n° 284 ; t. III, n° 374).

Freins. — Il faut que la manœuvre des freins soit toujours facile et qu'elle conserve son efficacité. A cet effet, on veille à ce que les articulations aient le jeu strictement nécessaire, que les bielles et tringles soient bien rectilignes, sans frottement contre les pièces voisines, les goujons munis de goupilles fendues, et assurés ainsi contre le démontage.

Enfin, on s'assure que tous les sabots portent en même temps contre les bandages ; qu'ils ont un montage convenable et une épaisseur suffisante.

Observation générale. — Les parties essentielles étant ainsi

examinées à fond et remises en état au besoin, on passe en revue le châssis et les assemblages, le plancher, les parois latérales et la couverture; on nettoie l'intérieur et on étend une couche de couleur sur les roues, essieux et ressorts [1].

Enfin, on refait à l'huile l'inscription de la date de la visite générale, et celle de la tare après un nouveau pesage. Avant de livrer à l'exploitation le véhicule ainsi remis en état, on agit prudemment en lui faisant effectuer un petit parcours d'essai.

442. **Graisseurs.** — Nous avons expliqué précédemment, — IIe part., chap. II, nos 373, 382, — les différents modes de construction des boîtes à graisse. Il nous reste à développer les procédés que doivent suivre les graisseurs dans les différents cas de la pratique.

En principe, tout véhicule mis en circulation doit être pourvu de matière lubrifiante en quantité suffisante pour fournir une longue carrière sans nécessiter de renouvellement.

Avant d'opérer ce renouvellement, le graisseur doit s'assurer, sans aller jusqu'au démontage de la boîte, que toutes les parties de l'appareil lubrificateur sont en bon état de fonctionnement et de propreté, ou bien qu'il y a lieu à réparation ou nettoyage.

Le graisseur veillera particulièrement à ce que la matière lubrifiante restant encore dans la boîte ne contienne point d'impureté et surtout point de sable; qu'elle n'arrive pas à un degré d'épaisseur trop grand, que la rondelle de cuir ou de feutre fermant la boîte du côté de la portée de calage, s'il y en a, et, en général, tous les moyens de fermeture, remplissent convenablement leur office; enfin, à ce que l'extérieur de la boîte soit propre, les couvercles et obturateurs fermant hermétiquement, et tous les écrous bien serrés.

[1] Depuis deux années on emploie exclusivement dans les ateliers de La Villette, pour la peinture des wagons à marchandises, l'huile dite *galvanique* fabriquée par M. L. Oudry. D'après un rapport que nous avons sous les yeux, la peinture préparée avec cette huile pénétrerait mieux dans le bois que la peinture ordinaire, et sur les métaux présenterait une plus grande adhérence, et, par conséquent, une plus longue durée.

Le graisseur reçoit comme recommandation expresse de veiller à ce que la matière lubrifiante dont il dispose pour compléter l'approvisionnement des boîtes en circulation soit en parfait état de propreté, et que les quantités de matières ajoutées soient en rapport avec le parcours restant à effectuer par le véhicule.

Boîtes à huile. — Avant de verser de l'huile nouvelle dans le réservoir *ad hoc*, le graisseur s'assure que l'huile ancienne n'est pas trop épaisse, qu'elle conserve une fluidité convenable. Lorsque la boîte est disposée comme l'indique la figure 478, t. III, p. 395, il veille à ce que la mèche supérieure conserve sa souplesse et sa position dans la lumière, l'extrémité dans le trou devant se trouver en dessous de la partie qui trempe dans le réservoir.

Boîtes à graisse solide. — La graisse solide prend généralement, par l'échauffement des coussinets, un degré de fluidité suffisant pour qu'elle tombe goutte à goutte par les trous des pattes d'araignée et se répande sur la fusée. On profite de ce premier échauffement, en pressant fortement la graisse sur le fond du réservoir en contact avec le coussinet, de manière à intéresser toute la masse à la liquéfaction partielle.

Le graisseur prendra soin : 1° de gratter et nettoyer le dessous du couvercle ; 2° d'enlever les parties de graisse souillées de poussière ; 3° de nettoyer les bords du réservoir ; 4° de ne pas trop remplir le réservoir, car la graisse, en s'échauffant, augmente de volume et se répand au dehors, si elle n'a pu se dilater dans le réservoir.—Sur certaines lignes on a recommandé aux graisseurs de ne pas unir la surface de la graisse, de la ramener vers les bords, de façon à en faire sortir un peu en fermant le couvercle.

Nous croyons cette pratique fâcheuse, car toute la graisse qui s'échappe ainsi au dehors retient la poussière ou le sable soulevés par le mouvement du train, et que le prochain graissage introduit dans le réservoir.

Lorsque la température s'abaisse à plusieurs degrés au-dessous de zéro, presque toutes les graisses se solidifient et ne lu-

brifient plus les fusées. Le graisseur doit avoir soin dans ce cas, surtout au point de départ du train, de creuser dans la graisse un trou conique, pénétrant jusqu'aux lumières du coussinet, et de verser dans ce trou 25 à 30 grammes d'huile. Cette opération facilite le démarrage du train; au bout de quelques kilomètres, les fusées s'échauffent suffisamment pour faire fondre la graisse et lui rendre son efficacité.

Nous avons indiqué les précautions à prendre (n° 385) pour refroidir les coussinets et fusées qui chauffent dans l'intervalle de deux stations. Dans les stations principales, le graisseur de planton ou le chef de station a soin de préparer, avant l'arrivée de chaque train, plusieurs seaux ou arrosoirs pleins d'eau, un seau à graisse avec sa spatule et une burette à l'huile.

Une boîte à graisse vient-elle à chauffer? on recherche immédiatement si les lumières ou pattes d'araignée sont obstruées, ce qui se reconnaît facilement à l'état de fluidité complète et même d'ébullition de la graisse. On cherche à débarrasser l'obstruction des lumières, en y passant l'épinglette; si l'on y parvient, la graisse fondue coule dans le coussinet. On remplace celle qui disparaît ainsi par de l'huile. Quand le coussinet est très-chaud, on remplit les lumières et le fond du réservoir de suif que l'on recouvre de graisse.

Les lumières débouchées ne laissent-elles pas couler la graisse?—indice d'obstruction des pattes d'araignée; —il faut essayer de les débarrasser par l'emploi d'huile de graissage et de suif jusqu'au refroidissement de l'essieu.

Quand une boîte à huile chauffe, on doit vérifier l'état de l'huile dans son réservoir : quantité suffisante, fluidité convenable, mèches bien disposées. Ces conditions n'étant pas satisfaites, on nettoiera les lumières, en passant à plusieurs reprises l'épinglette entourée de coton sec, puis on versera de l'huile dans les réservoirs supérieur et inférieur jusqu'à ce que l'essieu soit revenu à son état normal.

Quand la matière lubrifiante peut pénétrer jusqu'à la fusée, et que, malgré ces tentatives, l'échauffement persiste, la cause en est plus difficile à écarter : il existe entre la fusée et le cous-

sinet du sable, de la limaille ou des copeaux de métal, etc. Dans ce cas, il ne s'agit pas de rechercher autre chose, si l'on ne peut faire disparaître la cause, que d'en amortir les effets jusqu'à la prochaine station, en arrêtant l'élévation de la température qui, sans cela, parvient à brûler la matière grasse et même à fondre le coussinet. On obtient souvent ce résultat, en mêlant à l'huile ou au suif, employés comme précédemment, une certaine quantité de fleur de soufre, et en marchant lentement. On fera bien, en même temps, de refroidir la boîte par une aspersion d'eau suffisante.

Quelques chemins de fer recommandent dans cette dernière opération de veiller à ce que l'eau ne touche pas l'essieu. Nous croyons cette recommandation très-importante, car il se produit là une véritable trempe qui peut rendre l'essieu cassant.

Quel que soit d'ailleurs le résultat obtenu, les agents des trains ne doivent pas manquer de signaler les boîtes échauffées, pour faire retirer de la circulation les véhicules qui ont besoin d'être levés et visités.

Primes de graissage. — Plusieurs administrations sont, depuis plusieurs années, à la recherche des moyens de graissage les plus parfaits sous le rapport de l'effort de traction, et de la dépense d'entretien journalier. En Allemagne généralement, et sur quelques chemins français, — Nord, Orléans, — on tient à faire graisser les trains par un graisseur de route : — *wagenwœrter*, *bremser*, — agent employé également à visiter le train, à manœuvrer les freins, etc.

Cette organisation du graissage des trains nécessite l'adjonction à chaque train d'un employé spécialement chargé de faire la visite en route, et renouveler la réserve de matière lubrifiante. Lorsque le nombre de trains est peu considérable et quand l'organisation du service embrasse dans les mêmes attributions le personnel des trains et de la locomotion, il y a intérêt à faire accompagner chaque train par un employé spécial qui remplit l'office de graisseur, visiteur et, en même temps, de garde-freins. C'est le système allemand.

Mais, avec une circulation très-active, le nombre des grais-

seurs de route s'élève à un chiffre important, et si le service des freins n'est pas confié à ces agents, la dépense de ce chef devient relativement considérable. On préfère alors supprimer les graisseurs de route, en leur substituant des graisseurs à poste fixe — Est (France).

On a institué un système de primes sur les économies de graissage, système qui, concordant avec d'importants perfectionnements dans la construction des appareils et le système de lubrification, a produit des résultats importants au point de vue des frais d'exploitation [1].

En 1859, l'administration des lignes du Hanovre avait organisé un ensemble de primes fondé sur les bases suivantes :

— Compte ouvert à chaque visiteur-graisseur, pour les matières à lui délivrées et les distances parcourues ;

— Allocation pour mille essieux indistinctement transportés à 1 mille, 5 livres d'huile : soit 0^{kr},330 par kilomètre et par essieu.

La moitié des économies réalisées sur cette allocation était dévolue aux graisseurs ; l'huile étant comptée à raison de 1 franc par kilogramme, chaque kilogramme d'huile économisé rapportait 50 centimes aux graisseurs.

Par contre, si, dans un mois, la consommation avait dépassé l'allocation, il était fait aux graisseurs une retenue équivalente au prix total de l'huile consommée en excédant.

Chaque essieu ayant laissé des traces d'échauffement donnait lieu à une amende de 1 fr. 50 c.

Pour guider les graisseurs dans l'emploi de l'huile, l'administration les avait munis d'une double mesure en fer-blanc, contenant, l'une 10 grammes d'huile, quantité plus que suffisante à une boîte devant parcourir de 150 à 180 kilomètres ; l'autre 5 grammes, pour les distances moindres.

[1] Les économies prévues l'an dernier sur la consommation des matières grasses ont pris une telle importance, que la valeur des quantités consommées en moins s'élève à 60,000 francs environ. (*Compte rendu des résultats de l'administration, de la construction et de l'exploitation des chemins de fer rhénans*, 1863.)

En parlant du service des magasins, nous indiquerons les différents modes en usage pour la distribution et le contrôle des matières employées.

A partir du 1er janvier 1863, la Compagnie des chemins de fer rhénans avait pris les dispositions suivantes pour les primes de graissage :

— Les wagons, livrés complétement garnis par les ateliers ou stations, étaient graissés par des graisseurs de route ;

— Un compte était ouvert à chaque graisseur pour les quantités d'huile consommées et de milles parcourus ;

— L'allocation était de 4 kilogrammes d'huile par 1 000 essieux transportés à 1 mille, soit 0k,531 par 1 000 essieux à 1 kilomètre, — ou 0gr,531 par essieu à 1 kilomètre ; soit par boîte à huile parcourant 1 kilomètre, 0gr,265. Les allocations pour graisse solide étaient doubles des allocations d'huile.

Toute consommation dépassant ces allocations devait être remboursée par les graisseurs ; par contre, ils recevaient une bonification du tiers de la valeur de l'huile économisée.

Chaque boîte ayant chauffé par manque d'huile était la cause d'une amende de 3 fr. 75 c. — 1 thaler, — infligée au graisseur en cause, et de la perte totale des primes gagnées dans le mois.

En 1864, le système des primes subit une modification à la suite de la décision prise par l'administration de ne plus employer que des boîtes à huile complétement fermées, ne nécessitant plus de graissage de route et, par conséquent, d'ouverture que dans le cas d'échauffement des coussinets.

Les boîtes à graisse en circulation sur le réseau se groupaient alors en trois catégories : 1° appareils des administrations étrangères, alimentés par les graisseurs de route ; 2° appareils de la Compagnie non encore fermés et, par conséquent, soignés conformément au règlement antérieur ; 3° appareils de la Compagnie, fermés et graissés seulement par les leveurs dans les ateliers d'entretien. — L'allocation trop forte du précédent règlement est réduite à 0.18 de loth par

essieu à 1 mille, — 0gr,4 par essieu à 1 kilomètre, — pour les graisseurs de route, et à 0.06 de loth par essieu à 1 mille, — 0gr,133 par essieu à 1 kilomètre pour les leveurs.

Les leveurs et les graisseurs participent aux primes et aux amendes comme il est dit ci-dessus.

Le tiers des économies réalisées par les ateliers leur est partagé de la manière suivante :

Le chef d'atelier.....	4 parties.
Le contre-maître.....	2 parties.
Chaque leveur.....	1 partie.

Chaque boîte fermée qui a chauffé est payée par le fonds de l'atelier en cause sur le pied de 2 thalers, et supportée comme suit :

Le chef d'atelier.....	1 partie.
Le contre-maître.....	2 parties.
Chaque leveur.....	1 partie.

443. **Personnel des corps d'état.** — Ce personnel se compose des divers corps d'état qui s'appliquent à la construction des machines, au charronnage et à la carrosserie. Dans l'intérêt bien entendu du service et du personnel lui-même, il est indispensable que tous les agents possèdent non-seulement l'instruction élémentaire dont nous avons parlé (438), mais encore des notions de dessin suffisantes pour comprendre les croquis et épures émanant du bureau des études, et exécuter les pièces d'après ces dessins.

En entrant dans les ateliers, tous les ouvriers indistinctement doivent consentir formellement aux conditions du règlement établi dans leur intérêt tout autant que dans celui de l'administration, une bonne gestion dépendant surtout de l'organisation du travail et de l'ordre apporté dans la marche de ses divers éléments. Leur admission est d'ailleurs soumise aux prescriptions générales dont nous avons parlé précédemment (438).

Police des ateliers. — Les ouvriers doivent arriver aux heures

précises d'ouverture des ateliers. Leur présence est constatée par un jeton portant leur numéro d'inscription et la lettre indice de leur atelier.

Ce jeton de présence, conservé durant le travail, est déposé, pendant les heures de repos, dans une boîte de contrôle placée au point unique désigné pour l'entrée dans les ateliers.

La durée du travail est répartie comme suit :

En été, de.....	6 heures à 12 heures.
—	1 heure à 6 heures.
En hiver, de.....	7 heures à 12 heures.
—	1 heure à 7 heures.

Avec un repos d'un quart d'heure, à huit heures et demie et à quatre heures et demie.

Dans les ateliers des chemins de fer en France, la durée du travail est de 10 heures par jour.

Un *pointeur* ou *teneur d'attachements* relève sur une liste particulière les noms des ouvriers absents, et la fait signer par les chefs d'ateliers ou contre-maîtres avec leurs observations.

Les travaux exceptionnels peuvent exiger la présence des ouvriers à l'atelier en dehors des heures réglementaires.

Il est alloué pour ces heures supplémentaires une haute paye qui est généralement de un cinquième à un quart du prix de l'heure ordinaire.

Chaque ouvrier reçoit une collection d'outils inscrite dans un livret, qui en porte l'inventaire par pièce et sa valeur. Ce livret s'établit en double expédition, — l'une qui reste entre les mains du chef outilleur, l'autre en la possession de l'ouvrier Il peut avoir la forme ci-dessous :

Date.		PIÈCES REÇUES.		Date.		PIÈCES RENDUES.	
186		Nombre.	Désignation.	186		Nombre.	Désignation.

L'agent est pécuniairement responsable de cet outillage, comme aussi des ustensiles, plans, dessins et matériaux qui lui sont confiés. L'échange ou le remplacement des outils usés ou détériorés ne peut se faire que par les soins du chef outilleur.

Tout travail à entreprendre doit être accompagné d'un bulletin de commande. Ce bulletin contient la désignation de l'objet à entreprendre, le nom de l'ouvrier chargé de sa confection, la date et l'heure du commencement du travail. L'heure de l'achèvement du travail est inscrite sur le bulletin, ainsi que l'indication de la matière employée, s'il y a lieu.

Entreprises et marchandage. — Autant que possible, tous les travaux doivent se faire à la tâche, au marchandage, à l'*entreprise* en un mot. C'est le seul mode d'opération qui puisse satisfaire tous les intérêts bien entendus. S'il opère seul, l'ouvrier retrouve par son zèle la juste rémunération du temps et de l'intelligence qu'il aura consacrés à l'exécution de la tâche consentie. Associé, il exerce directement sur le travail de ses coïntéressés un contrôle juste, équitable et bien plus efficace que celui de l'administration.

Enfin, intéressé dans le résultat définitif de sa tâche, l'ouvrier entrepreneur acquiert une situation d'indépendance morale vis-à-vis du personnel dirigeant qui le ramène à sa vraie condition d'homme, tout en le mettant en mesure de réaliser une part de bénéfice en rapport avec le travail produit.

En cas de contestations, et sans chercher à se faire justice eux-mêmes, les ouvriers doivent en référer immédiatement au contre-maître, au chef d'atelier, ou enfin au chef de service, qui, par son caractère d'indépendance et d'équité, départage le différend à la satisfaction légitime de toutes les parties.

Condition essentielle. — Il est de première importance pour tout ouvrier désireux de poursuivre honorablement et fructueusement sa carrière, de régler autant que possible ses besoins sur le produit de son travail. L'habitude de contracter des dettes mène au désordre, à l'incurie et, en définitive, par les préoccupations résultant d'engagements qui dépassent les forces, à l'insuccès. Aussi toute opposition sur le traitement

doit-elle être immédiatement suivie d'un arrangement entre le débiteur et le créancier, sous peine d'obliger l'administration à en venir à un congé immédiat.

Tout le personnel attaché aux chemins de fer doit d'ailleurs participer, dans la mesure de ses moyens, aux diverses sociétés d'approvisionnement, de secours, de retraite et d'instruction que les progrès de la civilisation mettent largement aujourd'hui à sa disposition, offrant ainsi à tous les hommes de bonne volonté les moyens honorables de conquérir l'*indépendance*, la plus grande de toutes les satisfactions que la Providence ait départies à l'humanité.

Le départ subit et volontaire d'un ouvrier quelconque pouvant exercer sur les travaux en cours d'exécution une influence fâcheuse, il doit être entendu que tout agent n'est autorisé à quitter les ateliers qu'avec le consentement formel des supérieurs en cause ou moyennant une dénonciation réciproque des engagements contractés. Ce délai varie d'après l'importance des fonctions remplies par l'agent démissionnaire.

§ III.

MÉCANICIENS ET CHAUFFEURS.

444. **Recrutement.** — Les graves et importantes fonctions du mécanicien sont de deux natures :

— La conduite des machines ;

— L'entretien courant.

En service d'entretien, il est placé sous la direction du chef de dépôt et du personnel supérieur, du matériel et de la traction.

En marche, il doit se conformer aux ordres de l'agent qui dirige le train ; en pleine voie et dans toute l'étendue des gares ou stations, aux prescriptions des chefs de station, des inspecteurs et agents supérieurs du mouvement.

De son côté, il a autorité pleine et entière sur le chauffeur ou l'élève mécanicien qui lui est adjoint pour la conduite ou l'entretien de sa machine.

Les qualités morales et physiques que nous avons indiquées comme nécessaires au personnel des chemins de fer en général sont absolument indispensables aux mécaniciens et chauffeurs, et nous y insistons : santé robuste, — possession d'une certaine force musculaire, — grande présence d'esprit, — zèle infatigable, — jugement et décision rapides ; — caractère ferme, allié à un esprit de subordination absolue, — conduite régulière et tempérance parfaite. (L'ivrognerie est, de tous les vices, celui qu'il est impossible de tolérer chez un mécanicien.)

Indépendamment des connaissances élémentaires mentionnées précédemment, le candidat aux fonctions de mécanicien doit posséder à fond les notions d'ajustage et de montage des machines en général, et se trouver en état de réparer lui-même la locomotive confiée à sa direction. Il y a, en outre, grand intérêt à ce que le candidat soit en mesure de comprendre les lois physiques qui régissent les phénomènes de la chaleur. (2e part., chap. I.)

Enfin, tout postulant à l'emploi de mécanicien est obligé de connaître à fond le règlement des signaux en général, — 1re part., chap. IX, § 1, — et les prescriptions spéciales à la ligne qu'il doit parcourir en service, — 3e part., chap. II, § 1.

Les chefs de service soucieux de couvrir leur responsabilité directement engagée en confiant aux agents sous leurs ordres la conduite des machines et des trains, s'assurent par des examens et des épreuves sérieuses que les candidats remplissent aussi complétement que possible les conditions que nous venons d'énumérer.

Les élèves mécaniciens[1] sont choisis parmi les ouvriers monteurs ou ajusteurs. Pendant leur apprentissage, ils remplissent les fonctions et reçoivent la solde de chauffeurs.

[1] Chemin de fer du Nord (France). Règlement supplémentaire pour les mécaniciens et les chauffeurs.

Les chauffeurs sont généralement choisis parmi les ouvriers des ateliers. Les nettoyeurs et les laveurs de machines qui se distinguent par leur bonne conduite et leur intelligence peuvent être nommés chauffeurs.

Enfin, les chauffeurs intelligents peuvent et doivent prétendre à s'élever au grade de mécanicien ; mais il y a plusieurs épreuves à subir avant d'atteindre ce résultat.

En premier lieu, ils sont appelés à suppléer les mécaniciens dans les manœuvres de gare. Ce poste ne doit leur être confié que lorsqu'ils sont munis d'un *certificat d'aptitude* obtenu à la suite d'un examen [1] constatant qu'ils ont les connaissances nécessaires pour :

Alimenter le feu et la chaudière ;

Régler la pression ;

Manœuvrer le régulateur et le levier de marche ;

Connaître le montage et l'ajustage de la machine.

Lorsqu'un chauffeur a donné les preuves de ses aptitudes à la conduite des locomotives en gare, il peut être autorisé à diriger les locomotives sur la ligne, lorsqu'il connaît bien la route à suivre et qu'il a manœuvré les machines en marche sous la direction et la responsabilité d'un mécanicien. Le titre de *mécanicien* peut être confié au candidat, mais sous forme de *nomination provisoire ;* la nomination ne devient définitive qu'au bout d'un certain temps d'épreuve et lorsque l'expérience permet à l'ingénieur en chef qui signe la nomination de s'assurer que le candidat présente toutes les qualités requises.

C'est le mécanicien qui fait le bon chauffeur. Il doit l'instruire sur les moyens d'arrêter la machine en marche et de la mettre hors de danger ; — sur les fonctions des parties principales de la machine, —la mise en état de marche, — l'emploi des freins, — le service de la machine en stationnement, à l'arrivée au dépôt, — le nettoyage et les réparations, — enfin l'usage et l'intelligence des signaux.

[1] La commission d'examen peut se composer du chef de traction, d'un chef de dépôt et d'un chef mécanicien.

445. **Service au dépôt.** — *Entretien des machines.* — Les mécaniciens et chauffeurs qui ne sont ni en service sur la ligne, ni autorisés à prendre le repos périodique, doivent tout leur temps de présence au dépôt, comme les ouvriers des ateliers. Un tableau affiché dans la remise leur indique chaque jour le service à faire le lendemain.

En général, le mécanicien au dépôt est tenu :

1° De visiter et nettoyer toutes les pièces du mouvement et des supports de la machine et tender ;

2° De faire les travaux d'entretien et de petite réparation qui peuvent s'effectuer entre deux services, sans exiger la rentrée de la machine aux ateliers ; — mattage des fuites légères, — réfection des joints, garnitures des stuffing-boxes ; — serrage et remise en place des coussinets, clavettes, boulons, écrous et goupilles ; — serrage, et remplacement au besoin, des ressorts de piston ; — visite de régulateur, tiroirs, échappement, pompes et injecteurs, robinets, soupapes, etc. ; — vérification du calage des excentriques ; resserrage des colliers, brides et assemblages des barres d'excentriques, tiroirs de distribution ; — vérification de la répartition du poids de la machine sur ses roues ; — enfin, remise en parfait état de fonctionnement des freins, etc. ;

3° Les jours de lavage de la chaudière, d'ouvrir lui-même les bouchons de vidange, de diriger le travail du lavage, de s'assurer que les boues et dépôts sont aussi complétement enlevés que possible ; enfin, de replacer lui-même les bouchons de lavage quand l'opération est terminée à sa complète satisfaction ;

4° De vérifier le travail du chauffeur, chargé exclusivement du nettoyage extérieur et intérieur de la boîte à fumée et des tubes ; — de s'assurer que, dans ces diverses opérations, les cendres n'ont pas pénétré dans les articulations du mécanisme et de la distribution de vapeur ;

5° De rétablir, dans les dispositions prescrites par le chef de service, les barreaux de grille du foyer ;

6° De compléter et réparer l'outillage de la machine renfermé dans la caisse du tender.

446. Service de marche. — Les mécaniciens sont responsables de tous les accidents résultant de leur imprévoyance, de leur négligence ou de l'inexécution des ordres qui leur sont donnés.

Tout mécanicien ou chauffeur désigné pour un service ordinaire par la feuille de service des machines, ou en vertu d'un ordre verbal, doit, sous peine de punition, se trouver à son poste à l'heure prescrite, le mécanicien une demi-heure, le chauffeur une heure, au moins, avant le moment fixé pour le départ.

Il ne lui est pas loisible de se soustraire à un ordre de marche en service extraordinaire.

Le mécanicien, en prenant sa machine, s'assure que toutes les prescriptions suivantes sont rigoureusement observées :

— Feu bien allumé et convenablement chargé ;

— Niveau de l'eau assez élevé dans la chaudière ;

— Tension convenable de la vapeur ;

— Tubes bien nettoyés ;

— Approvisionnement suffisant d'eau, de combustible et de matières grasses ;

— Outillage et signaux de la machine en parfait état et complets.

Il doit ensuite visiter avec soin les diverses parties du mouvement et particulièrement : les clavettes, écrous et goupilles qui peuvent s'être lâchés pendant le dernier voyage ; — les essieux et le calage des roues ; — le frein du tender.

Ces précautions sont de toute première nécessité pour dégager la responsabilité du mécanicien en cas d'accident du fait de la machine ou du tender.

En hiver, il s'assure que l'eau du tender est à une température assez élevée pour empêcher les tuyaux d'alimentation de s'obstruer par la congélation ; avant de mettre la machine en mouvement, il fait passer la vapeur dans les tuyaux d'alimentation, les pompes et les cylindres, pour en chasser l'eau qui peut s'y être solidifiée pendant le stationnement.

Le graissage de toutes les pièces de la machine ne doit se

faire qu'au moment du départ, par le mécanicien lui-même ou sous sa responsabilité, en procédant méthodiquement et toujours dans le même ordre, afin de n'oublier aucune pièce. Il veille à ce que les siphons, boîtes à huile et à graisse soient bien remplis, les lumières bien débouchées, les obturateurs solidement fixés pour éviter les projections en route.

Le mécanicien en fonctions doit être muni : 1° du règlement pour les mécaniciens et chauffeurs ; 2° du règlement pour les chefs de train ; 3° des tableaux et livrets de la marche des trains ; 4° de deux drapeaux rouges ; 5° de deux lanternes à feu rouge ; 6° de signaux-pétards.

La machine prête au moins dix minutes avant le départ, le mécanicien la conduit en tête du train avec précaution, veille à ce que son attelage et celui du tender soient solidement fixés au train. Sur le signal de départ donné par le chef de train ou l'agent du mouvement qui en fait fonctions, le mécanicien annonce la mise en marche par un coup de sifflet, et ouvre graduellement le régulateur, afin de démarrer sans secousses, sans chocs [1] et sans fatiguer le mécanisme et les bandages par un patinage inutile, employant au besoin la boîte à sable.

En se réglant sur le livret de marche des trains, le mécanicien doit chercher à soutenir l'allure sous une vitesse aussi uniforme que possible, et faire en sorte d'arriver aux points d'arrêt obligatoires sans avance ni retard.

Tout mécanicien est tenu à l'obéissance passive aux signaux.

En route, et afin d'être toujours prêts à ralentir ou à arrêter, selon les circonstances, le mécanicien et le chauffeur doivent généralement se tenir debout, le premier sur le tablier de la machine, à portée de la manette du régulateur et du levier de mise en marche, le second sur le tender, prêt à saisir la manivelle du frein ; si le premier quitte sa place, le second doit l'occuper immédiatement.

[1] Lorsque plusieurs machines sont attelées à un train, la marche se règle par le mécanicien en tête. C'est lui qui donne le coup de sifflet de départ, qui le premier ouvre le régulateur, et le dernier qui le ferme.

Dans le trajet, ces agents examinent attentivement la voie, veillent aux signaux qui peuvent apparaître, à l'état du train.

Le mécanicien porte son attention constante sur toutes les parties de la machine, le niveau d'eau de la chaudière, — qui doit être à $0^m,10$ au-dessus du ciel du foyer, au moins, — la tension de la vapeur, le jeu des soupapes de sûreté, le feu du foyer, le fonctionnement des appareils d'alimentation.

En règle générale, l'eau se tiendra à la hauteur du robinet du milieu, sans jamais descendre au robinet inférieur. L'eau ne doit s'élever au robinet supérieur que lorsque la tension de la vapeur peut baisser sans inconvénient, que la machine ne crache pas, ce que l'on évite par une moindre ouverture du régulateur.

Le crachement de la machine peut aussi se produire : 1° quand le tubage vient d'être remplacé et que l'eau est émulsionnée par la présence de matières grasses dans la chaudière ; 2° lorsque, même avec un niveau d'eau très-bas, la chaudière est sale et réclame un nettoyage — (selon la pureté des eaux, après parcours de 800 à 1 000 kilomètres pour les machines à marchandises, 1 300 à 1 500 kilomètres pour les machines express). — Quelques chemins établissent une formule basée sur le degré de pureté et la quantité d'eau consommée.

Le mécanicien ne doit pas oublier que les indications du niveau d'eau sont trompeuses, en raison du mouvement même de la machine, de la tuméfaction résultant de la production de vapeur et des différences de déclivité de la route.

Il s'efforce de tirer tout le parti possible du travail de la vapeur, en utilisant la détente dans la mesure de l'effort de traction à produire. Il ne doit pas oublier qu'il y a toujours une connexion intime entre l'état du feu, le niveau d'eau, la pression de la vapeur et le travail dans les cylindres. Aussi le maintien du niveau de l'eau, la mise en jeu des appareils d'alimentation, la conservation de la tension de la vapeur réclament l'attention la plus soutenue du mécanicien, qui doit prendre en considération la position de la ligne où il se trouve, telle que le passage d'une section à pente faible sur une section plus

fortement inclinée, parce que, dans ce cas, un abaissement du niveau d'eau pourrait produire un coup de feu à l'extrémité des tubes ou au ciel du foyer.

Pour économiser la vapeur, le mécanicien doit employer la détente aussi souvent que possible, surtout ayant charge légère, sur les pentes, avec le vent à l'arrière.

Il évite de faire usage des robinets purgeurs ou d'essai lorsque la nécessité n'est pas absolue, surtout aux approches des passages à niveau, des changements et croisements de voies ; enfin, en passant auprès des personnes qu'il rencontre sur la ligne.

S'il éprouve quelque difficulté dans la marche, il ne doit sous *aucun prétexte* chercher à gagner de l'élan par un recul brusque suivi sans intervalle d'un mouvement en avant. Ces secousses provoquent presque immanquablement la rupture des attelages et, par suite, les graves accidents que l'on connaît, lorsque la séparation des véhicules a lieu sur des parties de ligne en rampe.

D'un autre côté, en tenant compte de la charge du train, de l'état de la machine et des rails, enfin des circonstances atmosphériques, il doit s'assurer, à la première occasion qui se présente, des moyens de ralentissement et d'arrêt dont il dispose, et de la distance qui lui est nécessaire pour mettre son train au repos.

Dès qu'un signal de ralentissement est donné, le mécanicien doit fermer son régulateur, faire serrer le frein du tender et, par deux coups de sifflet, ceux du train, de manière à pouvoir complétement maîtriser la vitesse du train.

Un signal d'arrêt se présente-t-il? — drapeau ou feu rouge, pétards ou toute autre indication de danger? — il emploie sans hésitation, sans retard aucun, tous les moyens à sa disposition ; de tous ceux qu'il possède, c'est le travail de compression dans les cylindres qui est le plus puissant.

Lorsque sa machine sera pourvue de l'appareil à contre-vapeur, il pourra l'utiliser, soit pour modérer sa vitesse sur les pentes, soit pour obtenir l'arrêt immédiat.

Dans le premier cas, après avoir ouvert son régulateur, il place le levier de distribution au point mort; puis il fait pénétrer dans le tuyau d'échappement un mélange convenable d'eau et de vapeur, et renverse la distribution, au moyen du levier ou de la vis de mise en marche, en arrêtant sa position sur le point qui lui donne l'effet de compression correspondant au degré de vitesse à obtenir.

Dans le second cas, il ferme vivement le régulateur, renverse la distribution, ouvre ses robinets d'injection de vapeur et d'eau et rouvre le régulateur en grand, le tout sans préjudice de la commande à faire pour le serrage des freins du tender et du train.

En approchant, soit des points d'arrêt réguliers, soit des embranchements, le mécanicien doit être suffisamment maître de la vitesse du train, de telle sorte qu'il puisse, sans fausse manœuvre, placer son train à l'endroit désigné pour le stationnement.

Le mécanicien profite des arrêts pour : — examiner si aucune partie ne s'échauffe, — graisser les pièces qui manquent d'huile, — piquer le feu, si la grille n'est pas uniformément accessible à l'air, — jeter un coup d'œil rapide sur le mécanisme et les roues, et s'assurer que rien n'y manque, — prendre au besoin la quantité d'eau et de combustible nécessaire.

Pour piquer le feu d'un foyer qui n'a pas de cendrier, on fait bien de placer la machine de manière à laisser la grille près du bord de la fosse, mais au-dessus du sol de la voie ; par ce moyen, le chauffeur peut se placer dans la fosse ; les cendres, tombant de peu de hauteur sur le balast, ne gênent pas le chauffeur et ont moins de tendance à se disséminer sur les pièces du mécanisme.

Quand cette opération doit être exécutée au moment où l'on va tourner la machine, le mécanicien examine la direction du vent et fait piquer le feu avant ou après le changement d'orientation de la machine, pour éviter le transport par le vent des cendres dans les pièces du mécanisme, dont elles détériorent promptement les parties frottantes.

Le mécanicien doit avoir une connaissance aussi complète que possible des variations de profil de la ligne parcourue, de manière à ménager sa machine, à ne dépenser la vapeur et le combustible que sur les points où l'effort de traction le réclame, et à n'alimenter que lorsque la vapeur ne doit pas atteindre son maximum de tension, sur les pentes, par exemple.

Si, par une cause quelconque, le train qu'il conduit est en retard, il doit s'efforcer de regagner le temps perdu, sans cependant dépasser *de plus de moitié* la vitesse réglementaire indiquée au tableau de marche.

En arrivant au terme du parcours commandé, un bon mécanicien s'arrange pour avoir une faible tension de vapeur, beaucoup d'eau et peu de combustible sur la grille, de manière à pouvoir retourner facilement le feu pour enlever les mâchefers.

Cependant, la pression sera encore suffisante pour que le train arrêté, il puisse au besoin le remettre en mouvement, et le feu en état de permettre l'exécution des manœuvres commandées.

Après avoir tourné la machine, le mécanicien et le chauffeur renouvellent l'approvisionnement d'eau et de combustible, s'il y a lieu, mènent la machine en son lieu de stationnement, placent le levier de mise en marche au point mort, et serrent le frein, nettoient le feu, les tubes, rechargent la grille, ferment la cheminée, desserrent les leviers de soupape de sûreté, de manière à tenir la pression à 5 atmosphères au maximum, passent une revue générale de la machine et prennent les ordres du chef de dépôt.

Le mécanicien et le chauffeur ne doivent jamais abandonner simultanément la machine, à moins qu'ils n'en aient confié la surveillance au mécanicien de réserve ou au chauffeur de gare.

Ils sont tenus de faire rapport au chef de gare, de station et de dépôt, de tous les incidents qu'ils auront pu noter en route, et de signaler les dérangements à la machine, au train, à la voie, aux fils télégraphiques, au service des barrières, et, en général, tout ce qui peut intéresser le service.

Observation essentielle. — On ne connaît pas encore les

causes de certaines explosions de chaudières. On sait cependant qu'une eau bouillie et privée d'air est disposée à conserver son état liquide après une diminution de pression, mais aussi à entrer brusquement en ébullition tumultueuse avec chocs violents, dès qu'un ébranlement subit vient rompre cet état.

Il faut donc avoir grand soin, lorsqu'une machine a stationné quelque temps avec une diminution de pression, de la remettre en mouvement avec précaution, donner au régulateur une très-petite ouverture, en un mot éviter la production du phénomène que nous venons d'indiquer.

447. **Service de réserve et de station.**—*Réserve.*—Quand un mécanicien arrive dans une station avec mission d'y faire la réserve, sa machine doit avoir conservé une tension de vapeur suffisante pour lui permettre de remorquer le train qu'il vient d'amener, dans le cas où elle devrait remplacer la machine empêchée par une cause quelconque de faire le relai suivant.

Le mécanicien de réserve est tenu de se trouver à la station à l'heure indiquée et de ne s'absenter qu'avec l'autorisation du chef de service de la station. Il tient sa machine toujours en bon état et prête pour le départ à première réquisition ; dans ce but, la tension de la vapeur sera maintenue entre 4 et 5 atmosphères, l'excès de vapeur dirigé dans le tender, sans que la température de l'eau s'élève cependant au-dessus de 60 degrés centigrades ; le tender suffisamment approvisionné d'eau et de combustible.

Lorsque la machine se trouve en stationnement prolongé, le levier de mise en marche est placé au point mort, le frein du tender ou de la machine serré, et les roues motrices calées.

La machine de réserve part au secours sur l'ordre donné par le chef de station. Le mécanicien se conforme strictement aux ordres de l'agent du service du mouvement, qui doit l'accompagner ; mais il ne doit aller à contre-voie, ou à l'encontre d'un train attendu, que sur un ordre *écrit*.

Un mécanicien prudent, allant au secours, avance avec la plus grande précaution ; il est toujours prêt pour un arrêt immédiat ; il fait un très-fréquent usage du sifflet, surtout à l'en-

trée des courbes en tranchée ou en forêt, pendant le brouillard et l'obscurité, en toutes circonstances enfin où la vue en avant ne peut s'étendre au loin.

Si une machine de secours est obligée de pousser un train, la manœuvre doit s'opérer lentement, avec précaution, et ne commencer qu'après l'attache du train à la machine. Dès que le train poussé arrive en un point où la machine de secours peut prendre la tête, si cela est encore nécessaire, celle-ci doit se dégager et s'atteler en avant de la machine du train en détresse. Cependant, lorsque la déclivité du chemin exige un renfort nécessaire, la prudence conseille de laisser attelée à la queue du train la machine de secours ou de renfort, afin d'éviter les ruptures d'attelage et les fâcheuses conséquences qui peuvent en être la suite [1].

Manœuvres de gare. — En principe, une machine ne peut être dirigée que par un mécanicien. Cependant, les chauffeurs de gare et les chauffeurs de certaines catégories sont quelquefois admis à suppléer l'agent autorisé. Dans aucun cas, les chauffeurs et mécaniciens ne monteront sur une machine pour en diriger les manœuvres sans avoir avec eux un aide au frein.

Il est prescrit d'une manière absolue de n'effectuer les manœuvres de gare que moyennant l'autorisation du chef de station ou de son représentant, les mouvements étant toujours réglés à petite vitesse et dirigés avec la plus grande prudence.

Chaque mise en marche est constamment précédée du coup de sifflet d'usage; elle a lieu d'ailleurs en évitant de donner des chocs au matériel.

En refoulant des wagons sur des changements de voie pris en pointe, le mécanicien veille à ce que les aiguilles aient la direction voulue et soient maintenues dans une position invariable, afin d'éviter les déraillements qui se produisent inévitablement lorsque les aiguilles sont déplacées sous le train.

Durant toute manœuvre de véhicules, le mécanicien veille avec la plus vigilante attention à ce que les agents de l'exploi-

[1] Dépêches ministérielles des 21 avril et 21 juillet 1865.

tation employés dans les gares ne suivent pas la dangereuse habitude de s'introduire entre les véhicules en mouvement pour les atteler ou les décrocher. Cette opération ne doit s'effectuer qu'*après l'arrêt complet* des véhicules. A moins d'engager la propre responsabilité du mécanicien, toute contravention à cette règle impérieuse sera signalée par lui au chef de gare.

448. **Accidents de route.** — Le mécanicien en marche a toute la responsabilité, au point de vue technique, de la direction du train qu'il remorque. S'il est familiarisé avec tous les accidents de route qui peuvent survenir, il y porte immédiatement remède, si possible, ou tout au moins il en atténue les conséquences. Les annales des mécaniciens de chemins de fer renferment déjà de beaux exemples d'intelligence, de sang-froid, de présence d'esprit, de courage, de dévouement, grâce auxquels de graves accidents ont été évités.

Parmi les causes qui viennent arrêter la marche des trains, nous pouvons citer les suivantes :

Tubes crevés. — Rupture d'essieux, bandages, tourillons, — décalage de roues. — Ruptures de tiroirs et tiges. — Avaries aux bielles et pièces du mouvement. — Dérangement des appareils d'alimentation. — Avaries aux foyers et chaudières. — Echauffement de coussinets. — Ruptures d'attelage. — Déraillement.

Voici les indications que les mécaniciens peuvent suivre dans chacun de ces cas[1], indépendamment des mesures générales de sûreté dont nous parlerons lorsqu'il sera question de la circulation des trains. (3e partie, chap. II, § 1.)

Tubes crevés. — Il faut essayer de *tamponner* les deux extrémités des tubes avariés aussi rapidement que possible, afin de ne pas laisser tomber le niveau d'eau. — Lorsque l'intensité du jet de vapeur ne permet pas de voir immédiatement le tube avarié, on pousse l'alimentation et, tout en marchant, on ac-

[1] *Guide du mécanicien*, etc., etc. — Chemin de fer du Nord, *Règlement du mécanicien*. — Chemin de fer de l'Etat belge, *Livret du machiniste*, etc.

tive le tirage au moyen de l'échappement variable, manœuvres qui permettent le plus souvent de tamponner.

Si cette manœuvre ne réussit pas, il faut forcer l'alimentation, puis baisser la pression, jeter le feu et demander du secours ; — quand l'accident survient à proximité d'une voie d'évitement, se hâter d'y garer le train ou tout au moins la machine.

Des mesures semblables seront prises en cas de rupture de soupapes de sûreté, robinets de vidange, fuites au foyer ou à la chaudière, et en général en cas d'avarie pouvant produire le le manque d'eau.

Rupture d'essieux, bandages, décalage de roues, etc. — Il faut d'abord tirer le feu, puis soulager l'essieu en desserrant ses ressorts, et, au moyen de crics, le relever avec ses boîtes à graisse, que l'on cale de manière à empêcher les bandages de toucher les rails. — Caler les autres boîtes à graisse, démonter les bielles et colliers d'excentriques, mettre enfin la machine en état d'être conduite à froid à son dépôt.

Quand l'avarie survient à l'essieu d'avant ou d'arrière, on peut décharger les essieux, d'une partie du poids de la machine, en faisant porter l'extrémité boiteuse sur un wagon.

Rupture de ressort. — Il faut modérer la vitesse de marche jusqu'à la station prochaine et là caler soigneusement la boîte à graisse.

Avaries dans le mécanisme. — Détacher les pièces brisées ou faussées et placer au milieu de sa course le tiroir du côté du mécanisme avarié, de manière à poursuivre le voyage avec un seul cylindre.

Refus du régulateur. — Manœuvrer, si c'est possible, avec le levier de mise en marche seul, sinon placer les tiroirs au milieu de course, lâcher la vapeur et jeter le feu.

Rupture d'attelage. — Régler la vitesse de marche de la locomotive sur celle de la partie détachée du train, de manière à éviter un choc ; ne rejoindre cette partie pour la rattacher au train que lorsqu'elle est arrêtée.

Déraillement de machine. — A l'exception du cas de rupture

d'un essieu, d'un bandage ou de cause étrangère à la machine, cet accident ne peut arriver que très-rarement à un bon mécanicien.

Quand la machine est près des rails et à fleur de ballast, on peut la replacer facilement sur la voie en la soulevant avec des crics, ou mieux avec des vérins. Pendant l'opération, il faut surveiller l'état du feu, le niveau de l'eau et ne pas laisser monter la pression.

Lorsque la machine est tombée loin des rails et profondément enfoncée dans la plate-forme, il faut appeler du secours, car le relèvement est long : — jeter le feu, lâcher la vapeur, vider la chaudière et empêcher la machine de s'enterrer davantage. — On établit alors une voie provisoire sur rails ou plats-bords pour ramener la locomotive près des rails, et on la soulève avec des vérins pour la replacer sur la voie. — Procéder de même quand le déraillement se produit dans le convoi, mais ne pas jeter le feu. — Si le déraillement provient de la rupture d'un essieu, suspendre le wagon avarié entre les deux wagons voisins.

Comme précaution générale, ne pas remettre en route un véhicule déraillé sans l'avoir examiné à fond, et, en tout cas, le laisser à la prochaine station pour le soumettre à une visite complète.

449. **Descente de service.** — Les machines descendant de service sont conduites au dépôt par le mécanicien et le chauffeur. — Après avoir jeté le feu et remisé la machine, leur premier soin est de faire un rapport au chef de dépôt sur l'état de la machine. Ce rapport doit être aussi circonstancié que possible, ces agents étant responsables de tout oubli ou négligence dans l'indication des réparations.

En Allemagne, ce rapport est inscrit de la main du mécanicien sur un registre tenu *ad hoc* dans chaque dépôt.

Le chef de dépôt, ayant vérifié ou fait vérifier l'état des véhicules rentrés, indique les travaux qui pourront être confiés aux mécaniciens et chauffeurs, et ceux dont les monteurs ou ajusteurs seront chargés.

450. **Traitement des mécaniciens et chauffeurs.** — Le traitement de ces agents se compose de trois parties : — Appointements fixes ; — Indemnités ; — Primes variables.

Appointements fixes. — Les mécaniciens sont ordinairement classés selon leur mérite. Cette division en catégories permet aux chefs de service de récompenser le zèle et les soins apportés par les agents dans l'accomplissement de leurs fonctions, en les faisant passer d'une classe à la classe supérieure, sans les déplacer au besoin.

Le nombre de classes varie entre trois et cinq. A chaque classe se trouve affecté un chiffre particulier d'appointements, qui varie de 125 francs à 225 francs par mois.

On divise les chauffeurs commissionnés en deux ou trois classes, aux appointements de 85 francs à 133 francs par mois.

Ces appointements fixes ne sont affectés généralement d'aucune retenue pour les causes qui sont l'objet de primes variables ; mais ils peuvent subir une retenue par application des amendes encourues pour infractions au service et aux règlements.

Indemnités. — Les agents astreints à passer un certain nombre d'heures en dehors de leur dépôt reçoivent une indemnité proportionnée à l'importance du déplacement.

Le nombre d'heures consécutives d'absences du domicile varie selon les conditions d'exploitation de chaque administration et l'importance des appointements fixes.

Dans certaines compagnies, on distingue entre un demi-déplacement et un déplacement entier. — Le premier est affecté aux absences de huit à seize heures et motive une indemnité de 1 fr. 50 c. pour le mécanicien ; le second s'applique aux absences de seize à vingt-quatre heures et produit une indemnité, pour le chauffeur, de 2 fr. 50 c., et pour le mécanicien, de 3 francs.

L'Etat belge ne prend en considération qu'une absence de vingt heures consécutives, qui, sous le nom de *découcher*, donne droit à une indemnité qui s'élève, pour les mécaniciens, à

1 fr. 50 c., et, pour les chauffeurs, à 1 franc par découcher[1].

Au chemin de fer du Nord, tout mécanicien retenu plus de vingt heures hors de son dépôt, soit avec les trains de voyageurs, soit avec ceux de marchandises, a droit à une indemnité de 2 francs; retenu par le service plus de quarante heures hors de son dépôt, il touche deux déplacements, soit 4 francs. — Pour le chauffeur, ces indemnités sont de 1 fr. 50 c. et 3 francs.

Envoyés dans un dépôt pour service spécial, les mécaniciens et chauffeurs touchent une indemnité de 2 francs et 1 fr. 50 c. pour les huit premiers jours, de 1 fr 50 c. et 1 franc pour les jours suivants, jusqu'à la fin du mois. — Au delà du premier mois, point d'indemnité.

Primes variables. — Il y a pour toute entreprise industrielle intérêt de premier ordre à tirer de son matériel et du personnel qu'elle utilise tout le parti possible, et à ramener au minimum la consommation des matières.

Le moyen le plus efficace pour atteindre ce double but, c'est d'établir dans l'organisation de l'entreprise un système qui fasse participer les agents, de qui dépend l'emploi des matières consommées et l'usage du matériel mis en mouvement, aux économies réalisées avec leur concours.

Sous ce rapport, les chemins de fer ont largement appliqué ce grand principe de la participation de la main-d'œuvre aux bénéfices qu'elle procure au capital. — On rencontre aujourd'hui sur toutes les lignes un système de *primes* qui intéresse le mécanicien et le chauffeur :

1° Dans les économies qu'ils peuvent faire sur la consommation du combustible et des matières grasses;

2° Dans la régularité de marche des trains remorqués;

3° Dans le nombre de véhicules remorqués;

4° Dans la durée du service régulier des machines, correctif des abus que la première des dispositions pourrait introduire sous le rapport de l'entretien du matériel.

Mais une convention librement consentie par les parties en

[1] Arrêté royal du 1er octobre 1863.

cause n'a d'efficacité qu'à la condition de satisfaire, dans une mesure juste et équitable, les intérêts que cette convention a pour but de régler. — Si, contre son attente, l'une des parties se trouve lésée par l'application des clauses du contrat intervenu, elle ne tarde pas à désirer s'affranchir des conditions qui la lient, n'apportant plus dans l'accomplissement des engagements contractés toute la sollicitude et tout le soin désirables.

Quels sont ici les intérêts en présence ?

Pour l'administration, il s'agit, avant toutes choses, de prendre les mesures nécessaires pour que tous les trains partent et arrivent aux heures prescrites. En second lieu, l'administration doit être soucieuse d'accomplir la tâche qu'elle s'est imposée avec le moins de frais possible.

Ainsi, d'une part, avoir son matériel en parfait état pendant le maximum de temps, et d'autre part réduire au minimum ces frais d'entretien et de consommation : tel est son but.

Pour les mécaniciens et chauffeurs, ils doivent être intéressés non-seulement à assurer la marche régulière des trains, mais encore à ce que cette marche régulière soit le moins possible onéreuse à l'administration dont ils dépendent, tout en ménageant leur santé et leurs forces.

C'est par expérience et moyennant une observation soutenue des faits que l'on parvient à concilier ces divers intérêts, à établir un système convenable de primes, qui, indépendamment de la satisfaction que tout homme doit rechercher dans l'accomplissement du devoir, engagent les agents du service à rechercher les moyens de réaliser un légitime bénéfice, tout en apportant dans l'accomplissement des obligations contractées la consciencieuse observance des règles de l'art et des prescriptions administratives.

L'ensemble de ces diverses primes produit une bonification variable entre le cinquième et le quart du traitement total, et qui peut être considéré comme un supplément d'appointements destiné à former le noyau de l'épargne que chaque agent doit s'efforcer de réaliser pour conquérir son indépendance et constituer ses ressources contre les mauvais jours.

Economies de combustible. — En principe, il s'agit d'engager le mécanicien à tirer de la machine tout le parti possible en brûlant le minimum de combustible, autrement dit à proportionner la consommation à l'effet produit. — Parviendra-t-on au résultat cherché en donnant de larges allocations et en réduisant la part du mécanicien dans les économies, ou au contraire en cherchant à réduire les allocations au strict nécessaire et en augmentant la part du mécanicien?

Les administrations diffèrent sur l'application du procédé, qui dépend des conditions particulières où se trouve chaque réseau.

Une série de tâtonnements les ont conduites aux dispositions adoptées et qui peuvent se grouper en quatre catégories :

a. — Allocation fixe pour le parcours de la locomotive seule, et variable selon le nombre d'unités transportées, avec fixation d'un maximum dans la consommation.

b. — Allocation fixe pour le parcours de la locomotive et d'un certain nombre d'unités, et variable selon le nombre d'unités transportées.

c. — Allocation fixe pour le remorquage d'un train moyen, avec bonifications pour les surcharges.

d. — Allocation fixe pour le remorquage des trains, quelle qu'en soit la composition.

Le premier système est suivi par l'Etat belge. Il est réglé par une série d'ordres de service dont nous reproduisons ici un spécimen :

Par arrêté ministériel du 31 juillet, les allocations du combustible d'alimentation des locomotives sont fixées, pour le troisième trimestre de 1864, aux quantités maxima indiquées ci-après :

Pour l'allumage de la locomotive			50k,000
Par heure de feu			30 ,000
Par locomotive-kilomètre, trains express			3 ,200
Par voiture	—	—	0 ,300
Par locomotive	—	trains à voyageurs	2 ,300
Par voiture	—	—	0 ,280
Par locomotive	—	trains à marchandises	2 ,500
Par voiture	—	—	0 ,210

Le charbon maigre sera réduit de deux dixièmes de la quantité consommée et le charbon gras d'un dixième.

Les machinistes seront passibles d'une retenue lorsque leur consommation réelle dépassera le total des allocations, augmenté d'un dixième.

Le taux de la prime comme de la retenue est fixé à 40 centimes par 100 kilogrammes.

Les chefs d'atelier recevront une prime de 8 centimes par 100 kilogrammes lorsque le total général des consommations faites par les machinistes placés sous leurs ordres sera inférieur au total de leurs allocations.

Ils subiront, par contre, une retenue semblable, lorsque ce total dépassera celui des allocations majorées d'un dixième.

Les primes seront réduites au marc le franc lorsque leur total annuel, diminué du total des retenues infligées, dépassera l'allocation budgétaire. Elles se liquideront toutefois trimestriellement. Leur calcul se fera comme suit :

A la fin de chaque trimestre, la différence entre le total des allocations et celui des consommations, depuis le commencement de l'exercice, sera établi, et les primes ou les retenues seront calculées à raison de 40 centimes ou de 8 centimes par 100 kilogrammes.

Le total des primes à payer, diminué du total des retenues, sera comparé, suivant que l'on fera la liquidation du premier, des deuxième, troisième ou quatrième trimestres de l'exercice, au quart, à la moitié, aux trois quarts ou au montant même de la somme accordée au budget pour le payement de ces primes.

Lorsque la somme à payer sera inférieure à celle dont on dispose, les primes seront maintenues intégralement; lorsqu'elle lui sera supérieure, les primes seront réduites au marc le franc, de manière à rester dans les limites prescrites.

Les retenues ne subiront, en aucun cas, de réduction.

Il sera toutefois tenu compte des primes ou des retenues opérées pour les consommations des trimestres précédents.

Les allocations maxima, désignées à l'article 1er, seront modifiées trimestriellement, s'il y a lieu.

L'arrêté ministériel du 31 décembre 1863 est rapporté.

Un exemplaire du présent ordre sera affiché dans toutes les remises aux locomotives par les soins du chef de station.

MM. les ingénieurs chefs de service sont chargés de l'exécution des dispositions qui précèdent.

Comme exemple du second système, nous citerons le règlement du chemin de fer de l'Ouest (France). — Par l'article 1er, il est accordé aux mécaniciens une prime de 8 francs et de 2 francs aux chauffeurs, par tonne de combustible économisé sur les quantités inscrites aux tableaux d'allocation.

Les excédants de consommation de combustible donnent lieu, pour le mécanicien, à une retenue de 5 francs par tonne.

Ce tableau est divisé en deux parties, qui s'appliquent l'une à la saison d'été, — 15 mars au 31 octobre; — l'autre à la saison d'hiver, — 1er novembre au 14 mars.

Il fixe comme suit, pour chaque catégorie de machines et pour chaque section du réseau, les allocations fixes et variables :

DÉSIGNATION des MACHINES.	LIGNES DE							
	Trains express.		Voyageurs ordin.		Trains mixtes.		Trains de marchandises.	
	Machine et 5 voitures.	Pour chaque voiture en plus.	Machine et 5 voitures.	Pour chaque voiture en plus.	Machine et 30 tonnes.	Pour chaque tonne en plus.	Machine et 50 tonnes.	Pour chaque tonne en plus.
Machine, n° ...	6k,25	0k,450	6k,00	0k,400	5k,50	0k,040	—	—
Machine, n° ...	—	—	—	—	—	—	7k,00	0k0350

Enfin il accorde pour *allumages :*

75 kilogrammes par machines à voyageurs et mixtes de toutes séries ;

100 kilogrammes par machines à marchandises ;

20 kilogrammes par heure, au delà de trois heures de *stationnements*;

50 kilogrammes par heure de *manœuvres*.

Dans la troisième série, nous rangerons le règlement de la Compagnie du Nord (France). — D'après ses conditions, la prime des mécaniciens pour l'économie de combustible est de 4 francs par 1 000 kilogrammes de combustible économisé sur les quantités fixées pour chaque kilomètre parcouru, y compris le stationnement et l'allumage. — Elle est de 2 francs pour le chauffeur.

Ces quantités varient avec le type des machines et leur charge habituelle.

Ainsi, pour les mach. à trains de voyag. à 12 voitures et au-dessous, de 6k à 8k,50.		
Excédant d'allocations pour	1 à 3 voitures en sus.	1k,03
—	4 — et au delà. . . .	3k,00
Pour les machines à marchandises, selon le type de la machine et la nature du combustible.		10 à 18k,00.

L'allocation d'hiver dépasse généralement de 1 kilogramme celle d'été.

Le compte des machines de réserve est tenu à part. — On leur alloue 250 kilogrammes pour allumage et 10 kilogrammes par heure de réserve. — L'allocation pour l'allumage n'est pas accordée quand la machine de réserve a parcouru 100 kilomètres.

Les machines à voyageurs allant à vide ont une allocation de 4k,500 par kilomètre.	
Et celles à marchandises.	6 ,000 —

Le gros coke retiré du foyer appartient aux mécaniciens, qui peuvent l'employer pour l'allumage.

Tout excédant sur les allocations donne lieu à des retenues de 66 centimes par 1 000 kilogrammes pour le mécanicien, de 33 centimes pour le chauffeur, à moins de justification.

Dans la Compagnie d'Orléans, les allocations sont, comme à

la Compagnie de l'Est, déterminées à chaque saison et pour chaque dépôt. — La quantité économisée est payée au mécanicien, sur le réseau d'Orléans, à raison de 10 francs les 1 000 kilogrammes.— Mais, avant de régler définitivement avec le mécanicien et de lui payer la valeur de l'économie réalisée, il y a différents décomptes à établir :

1° Lorsqu'une machine à voyageurs ou une machine mixte remorque un train de marchandises, il lui est alloué un demi-kilogramme de combustible en supplément par kilomètre.

2° L'allocation de chaque machine est réduite d'un demi-kilogramme de combustible par kilomètre, lorsqu'une seconde machine est nécessaire à un train de voyageurs ou à un train de marchandises qui n'a que sa charge maxima de wagons, lorsque l'une des machines est à marchandises, l'autre à voyageurs.

3° La réduction de l'allocation est d'un kilogramme par kilomètre, lorsque deux machines à marchandises remorquent un train de marchandises, quelle qu'en soit la charge.

Sur le chemin de fer du Hanovre, le règlement concernant la délivrance et l'emploi des matières combustibles et grasses, ainsi que le décompte du parcours, porte ce qui suit :

§ 7. — Pour chaque locomotive, il est établi comme suit un poids normal de combustible suffisant pour parcourir 1 mille :

1° Locom. à voyag. à un essieu moteur,	140 liv. coke.	9k,45	par kilom.
2° Locomotive à deux essieux moteurs,	160 liv.	10 ,80	—
3° Locomotive à trois essieux moteurs,	250 liv.	16 ,10	—

Lorsque le combustible est de la houille ou de la tourbe, ces allocations sont multipliées par les coefficients suivants : 1,166 pour la houille, et 2,333 pour la tourbe.

§ 8. — Ces allocations comprennent l'allumage des machines et les stationnements au dépôt d'une durée inférieure à trois heures.

Pour la réserve d'une durée supérieure à trois heures et le

service de manœuvre, l'allocation est de 55 kilogrammes de coke.

Il n'est rien alloué pour le stationnement entre deux trains dans une station autre que le dépôt de la machine.

§ 9. — Il est alloué pour l'allumage un panier de bois et un panier de copeaux.

§ 10. — Tous les six mois, le décompte de chaque mécanicien est arrêté. — Sur les différences entre la consommation et les allocations, le mécanicien reçoit quatre cinquièmes de silbergroschen pour chaque centner de coke économisé; — 2 francs par 1 000 kilogrammes, — et le chauffeur un cinquième, soit 50 centimes par tonne.

§ 11. — Par contre, lorsque les consommations dépassent les allocations, on leur fait subir comme amende une retenue équivalente à la prime d'économies.—Cette retenue s'opère sur les primes d'économie d'huile, et si celles-ci ne sont pas suffisantes, sur les primes de parcours, arrêtées chaque mois, et dont on retient la moitié jusqu'à parfait payement de l'amende.

Indépendamment des primes résultant des allocations établies sur un système analogue à celui de la Compagnie du Nord, la Compagnie de l'Est accorde une prime qui varie entre 1 fr. 50 c. et 2 fr. 25 c., à partager entre le mécanicien et le chauffeur des machines qui ont gravi seules les rampes sur lesquelles une machine de renfort est autorisée.

En outre, elle accorde par unité de surcharge (10 000 kilogrammes), sur les différentes sections de son réseau qui varient d'inclinaison depuis 0 jusqu'à 20 millimètres, un supplément d'allocation compris entre $0^k,60$ et $2^k,00$ par kilomètre, selon le profil.

Economies de matières grasses. — Comme celles de combustibles, les économies dans la consommation de l'huile et du suif pour graissage donnent lieu à des primes. — Un graissage convenable exige l'emploi de 12 grammes de matière par kilomètre.

Les allocations sont fixées comme suit, sans considération de saisons :

OUEST.

Machines à marchandises, par kilomètre.....	20	grammes.
Machines ordinaires ou mixtes de toutes séries....	18	—
Machines des trains express.....	22	—

Prime : 50 centimes par kilogramme économisé.— Amende équivalente pour excédant.

ORLÉANS.

Machines à voyageurs ou mixtes (un ou deux essieux moteurs).	20	gramm.
Machines à marchandises (trois essieux moteurs).....	25	—
— (quatre essieux moteurs).....	40	—

Prime : 30 centimes par kilogramme économisé.— Amende équivalente pour excédant de consommation.

NORD.

L'allocation de graissage est établie en argent sur les bases suivantes relatives au parcours de 100 kilomètres par une machine à voyageurs :

	0k,800 huile à.....	1f,10	0f,88
	0 ,500 suif à.....	1 ,10	0 ,55
	0 ,450 graisse à...	0 ,70	0 ,32
Totaux.....	1k,750		1f,75

D'après cela, les allocations de graissage sont les suivantes pour 100 kilomètres :

Machines ordinaires.....	1f,75
Machines Crampton..... ...	2 »
Machines à trois essieux moteurs.....	2 ,20
Machines à trois et quatre essieux moteurs.....	3 »
Machines à quatre, cinq et six essieux moteurs...	4 »

La prime accordée est de 30 pour 100 de la valeur économi-

sée. Les matières consommées en excédant sur les allocations donnent lieu à une retenue d'un dixième.

EST.

Machines des trains de voyageurs, par kilomètre.....	18	grammes.
— de marchandises.....	20	—
Machines à quatre et cinq essieux.....	25	—
Machines de réserve, l'heure de stationnement.....	40	—
Machines de gare, par heure de manœuvre.....	100	—
— par heure de stationnement.....	40	—

Les économies réalisées donnent lieu à une prime de 20 centimes par kilogramme pour le mécanicien et de 10 centimes pour le chauffeur.

Hanovre. — Les allocations de matières grasses sont les suivantes :

Machines à un essieu moteur, par kilomètre.....	22gr,00
Machines à deux ou trois essieux moteurs.....	26 ,55
Machines de réserve, en service de quinze à seize heures par jour.....	1 500 ,00

Pour chaque kilogramme de matière économisée, le mécanicien reçoit le sixième de sa valeur et le chauffeur autant, soit chacun 15 centimes par kilogramme.

Si, par contre, il est constaté que la machine a chauffé en quelque point par défaut de graissage, le mécanicien et le chauffeur sont punis.

RÉGULARITÉ DE MARCHE. — Les primes pour économies de consommation manqueraient leur but si, pour réaliser ces primes, les mécaniciens ne s'efforçaient pas de conserver à leur train la vitesse réglementaire et de suivre l'ordre de marche prescrit pour les arrivées aux points d'arrêts obligatoires. Aussi presque toutes les administrations stipulent-elles des amendes pour chaque train en retard, et, par contre, quelques-unes accordent aux mécaniciens et chauffeurs des primes de régularité de marche.

Ainsi, la Compagnie du Nord bonifie aux mécaniciens pour trains arrivés à l'heure :

Trains de voyageurs, ordinaires et mixtes.....	0f,015 par kilomètre.
Trains de marchandises, suivant le type de mach.	0f,020 à 0f,035 —

Le tiers de ces primes est alloué au chauffeur.

Tout train arrivé après cinq minutes de retard fait perdre le droit à la prime de régularité ; de même pour tout retard en route non regagné, alors que la charge le permettait.

A l'Ouest, le temps qu'un mécanicien a *réellement* perdu, c'est-à-dire autrement que par le fait de l'exploitation, dans le trajet total ou partiel d'un train, peut donner lieu à une amende de 20 centimes par minute de retard et, de plus, à la suppression de la moitié des primes d'économies du train.

L'administration du Hanovre applique, comme suit, les primes de parcours d'après la charge remorquée :

Au mécanicien, pour chaque essieu monté transporté à 1 kilomètre,

Dans les trains de voyageurs.....	0f,00037
Dans les trains de marchandises.....	0 ,00027

Au chauffeur, la moitié de la prime allouée au mécanicien ;

Sur les profils à pente prononcée, — 0m,015 à 0m,022, — l'allocation est portée au double ;

Le personnel de deux machines attelées à un train se partage la prime de parcours de ce train ;

Ces primes ne sont acquises que pour les trains remorqués avec la régularité prescrite au tableau de marche. — Si le train est en retard par quelque cause que ce soit, sauf celles dues aux arrêts dans les stations, le mécanicien subit sur ses primes une retenue de 6 centimes, le chauffeur de 3 centimes par minute de retard.

Le service de réserve ou de manœuvres donne également lieu à une bonification de 5 centimes par heure pour le mécanicien, et de 25 millièmes pour le chauffeur, — mais seulement

dans le cas où ces divers services sont effectués avec des allocations de combustible.

Pour le dire en passant, ce service est considéré comme une sorte de punition, car on en charge les mécaniciens dont les machines sont en grande réparation.

La Compagnie de l'Ouest accorde une indemnité pour travail supplémentaire aux mécaniciens et chauffeurs qui, par suite de circonstances exceptionnelles, auront effectué dans le mois un parcours supérieur à un minimum déterminé d'avance.

Cette indemnité est fixée, pour les mécaniciens, à 2 francs, et pour les chauffeurs à 1 franc, par fraction de 100 kilomètres parcourus au delà du minimum.

La Compagnie d'Orléans alloue des primes pour temps regagné dans le parcours, lorsque le retard provient du fait de l'exploitation : — affluence de voyageurs, — affluence des bagages ou des marchandises, — manœuvres de voitures et wagons, — formation du train, — allumage du train, etc., etc.

Ces primes sont de 15 centimes par minute regagnée aux trains express et postes, aux trains ordinaires de voyageurs à partir de la sixième minute, et aux trains de marchandises à partir de la onzième minute.

Dans la Compagnie de l'Est, des amendes sont infligées pour chaque détresse de train résultant d'avaries aux machines et tenders ; pour tout retard excédant vingt minutes, résultant du fait des machines et tenders ; pour toute machine qui aura dû être remplacée par une autre machine et donné lieu à des parcours inutiles ; enfin, pour toute machine devant rentrer en réparation avant d'avoir fait le parcours minimum donnant droit à la prime.

Nombre de véhicules remorqués. — La prime que l'administration du Hanovre alloue par essieu transporté rentre dans cette catégorie. Cependant il s'agit ici d'une surcharge au delà des minima fixés pour chaque machine.

A l'Est, la prime consiste dans un supplément d'allocation de combustible.

La Compagnie d'Orléans tient compte au mécanicien qui

accepte des voitures au delà de la charge normale du train, d'une prime de 1 centime par voiture et par kilomètre en marche inférieure à 60 kilomètres à l'heure;

Pour les trains marchant à 60 kilomètres, la prime est de...	0f,015
Et pour les trains ayant une vitesse plus grande.....	0 ,020

Durée des machines en service. — Ainsi que nous l'avons indiqué à plusieurs reprises, il est important pour une administration de maintenir aussi longtemps que possible son matériel en service. La durée de ce service dépend essentiellement des soins qu'apporte le personnel de conduite dans son entretien. Aussi plusieurs administrations accordent une *prime d'entretien* aux mécaniciens qui auront effectué un certain parcours avec la même machine au delà d'un minimum déterminé, sans que cette machine ait exigé d'autres réparations que celles d'entretien courant pouvant être faites dans un délai de cinq jours. La Compagnie de l'Ouest alloue au mécanicien une prime de 5 francs par 1 000 kilomètres de parcours au delà de :

25 000 kilomètres	pour les machines	à 1 essieu moteur.
20 000	—	à 2 essieux moteurs.
15 000	—	à 3 essieux moteurs.

La Compagnie de l'Est accorde des primes pour l'entretien et la conservation en bon état des machines dans les dépôts.

Ces primes sont réparties par quart entre le mécanicien pour deux quarts, le chauffeur un quart, le personnel du dépôt un quart.

La prime est de 4 francs pour 1 000 kilomètres de parcours effectué par chaque machine ayant fait les parcours suivants :

A. Mach.	à 1 essieu mot.,	au delà de	60 000 kilom.	et jusqu'à	120 000	kilom.
B. —	à 2	—	de 50 000	—	100 000	—
C. —	à 3	—	de 35 000	—	70 000	—
D. —	à 4	—	de 30 000	—	60 000	—

La prime est de 6 francs par 1 000 kilomètres parcourus

entre les limites suivantes, conformément aux désignations ci-dessus :

A. .... de	120 000	kilomètres	à 180 000	kilomètres.
B. .... de	100 000	—	à 150 000	—
C. .... de	70 000	—	à 100 000	—
D. .... de	60 000	—	à 80 000	—

La prime est de 8 francs par 1 000 kilomètres pour tout parcours supérieur à ces derniers.

Les mécaniciens et chauffeurs conduisant *accidentellement* une machine primée, n'ont droit à ces primes qu'autant qu'ils ont conduit cette machine sans interruption sur des parcours de :

5 000	kilomètres, pour machine	à 1 essieu moteur.
4 000	—	à 2 essieux moteurs.
3 000	—	à 3 et 4 essieux moteurs.

Amendes. — S'il est juste de récompenser le zèle, il est également convenable de punir tout agent qui, par manque de soin ou de bonne volonté, n'aura pas convenablement accompli la tâche dont il s'était chargé.

Ainsi, tout retard, dans la Compagnie d'Orléans, donne lieu à une retenue qui varie de 15 à 30 centimes par minute, selon qu'il affecte les trains de marchandises, — à partir de la onzième minute, — ou les trains de voyageurs, — à partir de la sixième minute.

Pour les trains express et postes, les retards se comptent après la première minute.

Les bris d'attelage sont retenus à raison de 1 franc par pièce cassée.

Chaque refus de charge en dessous de la charge normale motive une retenue de 1 centime par voiture du train ordinaire, de 1 centime et demi lorsqu'il s'agit de trains marchant à 60 kilomètres à l'heure et de 2 centimes si le cas se rapporte à un train marchant à une vitesse supérieure.

Enfin, la vitesse exagérée, des surcharges occasionnant des excédants de consommation, des renouvellements d'approvi-

sionnements en des points autres que les stations de ravitaillement prescrites, des retards encourus dans un certain nombre de parcours, etc., etc., donnent lieu à des amendes qui se prélèvent sur les primes.

Observation. — Toutes les opérations qu'effectue le mécanicien : prise de combustible, de matières grasses, mise en tête des trains, parcours effectués, etc., etc., exigent des formalités d'écritures et la production de pièces destinées au dressement des comptes de dépenses en matières, en traitement et primes. Nous parlerons de ces différentes pièces, à propos des fonctions des comptables et gardes-magasin.

§ IV.

CHEFS DE DÉPÔT ET D'ATELIER.

451. **Fonctions en général.** — Pour nous faire une idée des fonctions d'un chef de dépôt, résumons, comme exemple, l'organisation de trois dépôts d'importance différente.

Dépôts de troisième ordre. — Type : dépôt de Thionville, à la jonction de la ligne des Ardennes avec celle de Metz à Luxembourg. — Ce dépôt, succursale du grand dépôt de Mohon, fait la réserve sur trois directions, avec une locomotive qui relève du dépôt de Mohon. Il entretient sa machine alimentaire et celle d'Hayange. Il reçoit temporairement *douze machines.*

La remise peut contenir six locomotives sur fosse. — L'annexe à la remise contient : un bureau, — $4^m,50 \times 2^m,65$; — un magasin, — $4^m,50 \times 2^m,75$; — un chauffoir, — $4^m,55 \times 4^m,20$; — un dortoir, renfermant douze lits, $4^m,20 \times 7^m,80$; — enfin la machine fixe et sa chaudière.

Le personnel de ce dépôt comprend en permanence :

1 Chef de dépôt ;
1 Chauffeur ;
5 Manœuvres et nettoyeurs.

Les fonctions du chef de dépôt consistent à visiter et à constater l'état des machines en passage ou en stationnement; à prêter aide et assistance aux mécaniciens, s'il y a lieu d'effectuer une petite réparation; à délivrer aux machines de passage les matières qui pourraient leur manquer; à aller au secours des trains en détresse; enfin, à surveiller l'état et la marche des machines d'alimentation de la circonscription du dépôt.

Le service du matériel de transport entretient au même point, mais indépendants du chef de dépôt :

3 Visiteurs;

2 Graisseurs;

3 Laveurs.

Dépôts de deuxième ordre. — Type : dépôt de Givet, à la bifurcation des lignes du réseau de l'Est et du réseau belge.

Ce dépôt possède vingt locomotives. Il reçoit, en outre, par vingt-quatre heures, quatre locomotives du réseau français, et douze locomotives venant de la Belgique.

Il fait la réserve pour toutes les lignes qui aboutissent à ce dépôt. Enfin, il a l'entretien de trois machines d'alimentation.

Le personnel dépendant de ce dépôt se compose comme suit :

1 Chef de dépôt, 1 sous-chef, 1 comptable, 1 magasinier;

19 Mécaniciens et 18 chauffeurs;

4 Chauffeurs de locomobile;

6 Monteurs-ajusteurs; 1 forgeron, 1 chaudronnier, 1 charron;

1 Lampiste, 2 allumeurs de machines, 10 nettoyeurs et manœuvres.

La remise de ce dépôt — $42^m \times 36^m$ — peut contenir douze locomotives. Dans le fond et séparés par des cloisons, il y a : le bureau du dépôt, — $5^m,80 \times 5^m$; — le dortoir des mécaniciens français avec sept lits, — $3^m,70 \times 5^m$; — le magasin principal, $5^m \times 6^m$; — le dortoir des mécaniciens belges avec six lits, — $5^m,80 \times 5^m$; — un second magasin, — $5^m \times 6^m$.

La lampisterie est logée à l'extérieur dans une guérite de $2^m \times 2^m$.

Comme outillage, on y trouve : sous un hangar, un appareil à engrenage pour descendre les roues ; au fond de la remise, huit étaux montés, une forge fixe, une forge volante, une perceuse à main et un établi de menuiserie.

Dans le bâtiment de la pompe : un tour à banc de 2 mètres, avec plateau de $0^m,35$.

Le service du combustible se fait sur deux quais, l'un de $60^m \times 6^m$, l'autre de $111^m \times 6^m$; surface totale, 1 026 mètres carrés. Les manœuvres du combustible ont, pour s'abriter, une guérite de $2^m \times 2^m$. Il se trouve une bascule à wagons sur la voie qui longe le quai, et sur le quai même une bascule de la force de deux tonnes.

Le développement des voies affectées au dépôt est de 1 630 mètres répartis sur huit branches parallèles ; — sur l'une d'elles, une grande plaque tournante de 12 mètres, mue par une locomobile.

Le service de l'eau occupe une machine locomobile de 4 chevaux, un réservoir de 100 mètres cubes, trois grues hydrauliques dans le dépôt, et deux grues-réservoirs en gare de Givet.

Le service du matériel de transport occupe, à Givet, pour le petit entretien, un bâtiment de $10^m \times 4^m$, qui contient : un bureau pour le chef visiteur, — $3^m \times 4^m$; — un magasin-atelier, — $7^m \times 4^m$, — dans lequel se trouve un étau monté, un établi, une forge volante.

Au dehors, un appentis, — $4^m \times 2^m$, — qui sert de magasin de matières grasses.

Le personnel, indépendant du chef de dépôt, et sous les ordres de l'ingénieur du matériel roulant, comprend :

1 Chef visiteur et 2 visiteurs ;

1 Graisseur, 4 laveurs et 1 forgeron-ajusteur.

Les fonctions du chef de dépôt, sauf leur importance, sont analogues à celles du chef d'un grand dépôt. Nous en donnerons le détail, en parlant des fonctions de ce dernier agent.

Dépôts de premier ordre. — Type : dépôt de Nancy à la jonction des lignes de Paris-Strasbourg avec l'embranchement

de Metz, Thionville et Forbach, et près des têtes de lignes d'Epinal-Vesoul-Gray, Lunéville-Saint-Dié, Dieuze, etc.

Le nombre de locomotives attachées à ce dépôt est de 79; celui qui s'y remise temporairement est de 44 en vingt-quatre heures.

Le personnel du dépôt comprend 332 agents sous les ordres du chef de dépôt, savoir :

2 Sous-chefs, 5 comptables et magasiniers;

80 Mécaniciens et 76 chauffeurs.

Ouvriers d'ateliers : 33 monteurs ou ajusteurs, 5 tourneurs, 1 raboteur;

3 Taraudeurs, 2 outilleurs, 6 chaudronniers, 2 forgerons;

3 Charrons, 1 vannier, 18 aides.

Hommes de dépôt : 4 lampistes, 12 allumeurs de machines, 18 nettoyeurs ou laveurs, 16 manœuvres de combustible, 1 pointeur, 2 distributeurs, 4 aiguilleurs, 8 chauffeurs de machines fixes ou locomobiles, 5 hommes faisant fonctions de chauffeur, 1 éveilleur, 2 gardiens et 22 manœuvres ou employés divers.

La surface occupée par l'établissement total est de 37 750 mètres carrés.

Les bâtiments comprennent :

2 Remises-rotondes de 45 mètres de diamètre;

La galerie de réunion des deux rotondes, — $20^m \times 5^m$;

Pavillon de la bascule à régler la répartition des charges, — $10^m \times 10^m$;

2 Pavillons annexés aux rotondes, — chaque, $10^m,50 \times 6^m$;

1 Remise rectangulaire, — $60^m \times 47^m$;

Atelier et pavillon, — $50^m \times 13^m$;

Hangar fermé contenant les bains, l'atelier du charron et les réservoirs.

Les voies ont un développement de 3 000 mètres, sur lesquelles on trouve 10 changements de voies, 7 petites plaques tournantes, 2 plaques de 6 mètres et 2 plaques de 11 mètres et $11^m,40$ de diamètre; enfin, dans la remise rectangulaire, 1 pont roulant.

Les remises peuvent contenir 57 locomotives.

L'outillage de l'atelier se compose ainsi :

1 Machine fixe de 4 chevaux, avec chaudière ;

1 Tour double à roues de locomotives, 3 tours ;

2 Perceuses, 1 raboteuse, 1 limeuse ; 2 meules à affuter ;

5 Etaux montés, 1 gros étau à chaud ;

2 Marbres, 1 forge à deux feux, 1 fourneau de chaudronnier et son équipage ;

1 Atelier de cémentation dans le bâtiment du réservoir.

Dans l'annexe du dépôt se trouvent, au rez-de-chaussée, les bureaux du chef et des sous-chefs de dépôt, celui des comptables ; au premier étage, le bureau du préposé au combustible, une pièce pour les archives.

Le bâtiment du magasin occupe 126 mètres carrés en deux étages ; un hangar qui contient : un magasin de 80 mètres carrés, l'atelier du charron, la lampisterie, une salle avec deux baignoires pour les mécaniciens, un petit magasin d'étoupes ; un autre hangar de $10^m \times 4^m,80$ pour l'outilleur.

Le lessivage avec deux fourneaux, l'un en plein air, l'autre dans un appentis.

Le dépôt dispose de deux appareils à lever les machines et d'un cric hydraulique pour descendre les roues, de trois réservoirs fournissant l'eau à quatre colonnes alimentaires.

En dehors des attributions du chef de dépôt, le service de l'entretien du matériel roulant occupe le personnel suivant :

1 Chef d'entretien ;

2 Forgerons, 2 frappeurs, 12 ajusteurs, 2 menuisiers, 1 sellier ;

1 Ferblantier, 1 peintre-vitrier, 1 manœuvre ;

1 Dégraisseur, 6 laveurs, 8 nettoyeurs, 3 visiteurs, 5 graisseurs.

Une remise-atelier de $50^m \times 12^m$ peut abriter 12 wagons à réparer. A chaque extrémité, deux chariots transbordeurs desservent des voies pouvant recevoir 30 véhicules. Elle renferme 11 étaux, 1 étau à chaud, 1 forge à deux feux, 1 petite perceuse à main et 3 établis.

Un hangar de $20^m \times 4^m$ contient la lampisterie, le bureau, le magasin, l'atelier de lessivage et l'atelier des peintres.

D'après la description d'un dépôt de machines, on peut se rendre compte de l'importance des fonctions dévolues au chef de dépôt. Ces fonctions sont à la fois administratives et techniques.

Il est, en effet, chargé de la surveillance et des détails du service journalier des machines ; il répond de leur bon état et de leur conservation ; il doit assurer le service des trains, même des trains irréguliers ou facultatifs, en mettant à la disposition du service de l'exploitation les machines nécessaires.

Le chef de dépôt a sous ses ordres, non-seulement tous les mécaniciens et chauffeurs attachés au dépôt, mais encore tous ceux qui, appartenant à d'autres dépôts, ne font dans le sien qu'un arrêt plus ou moins prolongé.

Il fixe l'ordre et la durée de leur service.

Il commande chaque jour les locomotives en activité, et dresse à cet effet une feuille de service dont un exemplaire est affiché dans la remise ou le dortoir des mécaniciens.

Il s'assure que toutes les machines sortant de réparation et désignées pour prendre le service, sont en parfait état ; que les mécaniciens et chauffeurs ou leurs remplaçants sont au courant du règlement des signaux et pourvus de tous les appareils nécessaires aux prescriptions de ce règlement.

Il prend enfin toutes les mesures pour remplacer les mécaniciens et chauffeurs manquants à l'ordre de service, par des agents du dépôt capables de les suppléer.

Il commande et dirige les employés, ouvriers et manœuvres du dépôt.

Il est responsable de l'exactitude des états de journées, des attachements et des comptes produits par le dépôt.

Il arrête avec les ouvriers isolés ou par groupes les prix d'entreprise de travaux à exécuter dans sa section, en tenant compte du temps employé.

Il propose à l'ingénieur de traction, et au besoin à l'ingénieur

en chef, le taux des salaires, le taux des marchandages, l'embauchage ou le renvoi des ouvriers.

Les réparations courantes aux machines et tenders sont ordonnées par lui, en se conformant aux instructions de ses supérieurs. A cet effet, il s'assure, par une inspection vigilante, de l'état de toutes les machines de son dépôt, et commande leur mise en réparation ; il propose à l'ingénieur de la locomotion leur renvoi à l'atelier central pour entrer en grande réparation, s'il juge que les réparations courantes ne peuvent plus tenir la machine en mesure de faire le service avec sécurité.

Le chef de dépôt, désireux de tirer tout le parti possible du matériel qui lui est confié, doit, avant de mettre au rebut les pièces retirées d'un véhicule, s'assurer que ces pièces ne peuvent plus être réparées et utilisées à nouveau.

Indépendamment des devoirs énumérés plus haut, le chef de dépôt est tenu de gérer l'établissement qui lui est confié dans les conditions de l'économie la plus scrupuleuse. Il veille, à cet effet, à ce que les machines soient toujours convenablement entretenues, mais sans frais inutiles ; que les réparations soient aussi rapidement exécutées que possible ; que les pièces de rechange à tirer de l'atelier central ou du magasin ne fassent jamais défaut ; que les approvisionnements de matières de consommation existent toujours en quantités suffisantes, mais sans exagération ; que la main-d'œuvre en tout genre réponde strictement aux besoins réels ; enfin, que les agents attachés à son dépôt soient utilement employés, mais en n'exigeant d'eux que le travail normal et en veillant à ce que les conditions hygiéniques soient rigoureusement observées.

Le chef de dépôt doit être en rapport constant avec l'ingénieur de la traction et le tenir au courant :

Des machines en service ;

Des machines en réparation, de la nature des opérations ;

Des accidents et des retards des trains ;

Des fautes commises par les mécaniciens ;

Produire enfin un certain nombre de pièces de service et de comptabilité dont nous donnons plus loin les types (chap. V).

Il est nécessaire que le chef de dépôt ait dans son outillage au moins une pompe à incendie et tous les agrès nécessaires en cas de sinistre. — Il doit donner à son personnel l'organisation et les exercices suffisants pour être en mesure de combattre sans retard les effets du feu.

Sous-chefs de dépôt et chefs mécaniciens. — Dans une exploitation où la circulation des trains est continue, sans arrêt, la présence au dépôt d'un agent supérieur est indispensable pendant la nuit, soit pour surveiller les machines à leur arrivée ou à leur départ, soit pour accompagner les machines allant au secours des trains en détresse.

Dans les grands dépôts, le chef est suppléé par un et quelquefois par deux sous-chefs de dépôt qui jouissent de la même autorité sur tout le personnel.

Les chefs et les sous-chefs de dépôt, indépendamment de leur fonction à l'établissement, doivent aussi s'assurer d'une manière permanente que les mécaniciens accomplissent leurs devoirs avec zèle et intelligence. Ces agents remplissent alors les fonctions de *chefs mécaniciens*, suivant les mécaniciens en route, s'assurant qu'ils connaissent parfaitement la conduite et l'alimentation des machines, l'usage et l'observation des signaux, etc., etc.

Ces agents supérieurs, chargés également de faire subir aux chauffeurs les examens pour l'admission au grade de mécanicien, font au chef de dépôt, qui les transmet à l'ingénieur de la locomotion, des rapports sur les observations recueillies dans leurs tournées.

En divisant ces agents par classe selon leur mérite, l'administration a toutes facilités de les attacher à leurs fonctions et de les récompenser dans les mesures des services rendus.— (435).

Traitement des chefs et sous-chefs de dépôt. — Le traitement se compose d'appointements fixes et de primes variables. La première partie s'élève depuis 2500 francs jusqu'à 4000 fr., selon la capacité de l'agent et l'importance de ses fonctions. La partie aléatoire se compose, tantôt d'une part des primes moyennes réalisées sur le combustible, les matières grasses,

le travail supplémentaire et l'entretien des machines réalisées par les mécaniciens sous leurs ordres directs; tantôt sur les économies réalisées dans la gestion de leur dépôt. Comme nous l'avons dit ailleurs, cette prime peut avoir la valeur du tiers à la moitié des appointements fixes; dans certaines administrations, on arrête le maximum à un taux fixé d'avance. — (435, 464).

452. **Chefs d'atelier.** — Le chef d'atelier des machines est chargé de la direction et de la police de l'établissement qui lui est confié. — Il commande et suit les travaux à exécuter, les objets et pièces de rechange demandés par les autres services avec l'autorisation de l'ingénieur en chef.

Responsable de la bonne tenue des ouvriers, de l'emploi du temps des agents, de l'utilisation des matières mises en œuvre et de la confection des objets à fabriquer, il veille à ce que les contre-maîtres exercent sur chacun la surveillance nécessaire, à ce que les comptables relevant soigneusement le temps consacré et les matières consommées, les appliquent aux commandes en cause; à ce que les outils et les machines soient convenablement utilisés et bien entretenus.

Le chef d'atelier doit veiller à ce que nulle personne étrangère ne pénètre dans l'atelier sans permission et à ce que les ouvriers fassent usage des jetons de présence, conformément au règlement; exiger des contre-maîtres qu'ils se trouvent dans les ateliers avant les ouvriers, qu'ils n'en sortent qu'après eux, et qu'ils fassent, chacun à son tour, après le départ des ouvriers, une visite des ateliers pour s'assurer que les feux et lumières sont bien éteints, et que tout est en ordre.

Il fait en sorte que ses approvisionnements en pièces fabriquées ne dépassent pas les besoins courants, mais qu'ils soient en état de répondre aux nécessités du service, notamment en ce qui concerne les bandages, roues et essieux.

Chaque fois qu'une modification, quelque légère soit-elle, est reconnue utile, le chef d'atelier, avec le concours du chef de magasin, doit s'assurer des conséquences de cette modification à l'endroit des approvisionnements, et s'il peut en résulter

une mise au rebut, le chef des ateliers fait dresser un état des pièces de rechange qui deviendraient inutiles par suite de la modification proposée. La dépréciation, s'il y a lieu, s'impute sur les prix de revient des nouvelles pièces.

Il s'assure que tout véhicule sortant des ateliers est en parfait état et qu'il remplit toutes les conditions résumées aux chapitres I et II de cette seconde partie.

Le chef d'atelier ne peut embaucher, augmenter le traitement, ou remercier aucun ouvrier sans l'autorisation de l'ingénieur en chef.

Le chef d'atelier tire des magasins, au moyen de bons qu'il délivre lui-même, tous les objets nécessaires au travail de l'atelier. Il s'assure que ces bons sont régulièrement inscrits et portés sur les factures du magasin.

Toutes les pièces non utilisables sont versées et facturées, sous des prix fixés par l'ingénieur de la locomotion, à titre de *vieilles matières*, dans le magasin qui en donne un reçu.

Le chef d'atelier surveille la confection des pièces comptables de son service ; il est responsable de toute irrégularité.

Il fait facturer chacun des objets qui sortent des ateliers, et réclame un reçu du réceptionnaire. — Il veille à ce que le prix de revient de chaque objet soit bien établi et communiqué à la partie prenante.

Par le total de son prix de revient, le chef d'atelier doit retrouver en valeur l'emploi de la main-d'œuvre portée sur les états de paye.

Par l'inspection fréquente des bons de commande, il s'assure que tous les travaux, suivant leur cours, n'éprouvent pas de retard inexpliqué ; enfin, que les prix de revient concordent bien avec la confection des pièces.

Il adresse chaque jour à l'ingénieur en chef un rapport constatant :

1° Le nombre d'ouvriers employés, les augmentations ou diminutions motivées de ce nombre d'ouvriers ;

2° Les objets livrés par l'atelier avec les prix de revient, la date de la commande et de la livraison ;

3° Le nombre de véhicules entrés et les avaries qui en ont motivé la mise hors de service. — Le nombre et l'espèce de ceux en réparation. — Ceux qui, étant réparés, peuvent rentrer en service;

4° Diverses observations sur la qualité des matériaux employés et sur les détails et l'ensemble du service.

Il prend enfin toutes les mesures pour que les appareils contre l'incendie soient toujours prêts à fonctionner, et les ouvriers parfaitement exercés à leur emploi.

V

CHEFS DE MAGASIN ET COMPTABLES.

453. **Service des magasins.** — Ce service relève directement de l'ingénieur en chef. Chaque magasin est géré par un chef responsable, chargé d'en assurer le fonctionnement.

Tous les objets de consommation, tous les approvisionnements destinés aux diverses branches du service sont inscrits dans le *livre de magasin*, tant à l'entrée qu'à la sortie, et distribués par les soins du chef de magasin, ou sous sa responsabilité par les employés sous ses ordres.

Il est interdit au chef de magasin de laisser entrer au magasin un objet ou une fourniture quelconque qui ne serait pas accompagnée d'un ordre d'entrée délivré par l'ingénieur en chef. A chaque ordre d'entrée est jointe la facture des livraisons.

Le chef du magasin vise la facture et signe un récépissé pour constater l'entrée et la prise en charge. Les chefs d'atelier, de dépôt, ou les agents délégués par l'ingénieur en chef, constitués en commission ou agissant isolément, selon le cas, vérifient la qualité des objets livrés. Le chef du magasin constate ensuite les poids ou le nombre d'objets, leurs prix d'après la commande, et vérifie les calculs, les conditions de payement.

Après l'inscription de chaque objet au livre d'entrée, le chef de magasin remet chaque jour à la comptabilité les factures reçues et dûment certifiées par lui.

Les pièces livrées par les ateliers ou dépôts sont accompagnées de bons de livraison signés par le contre-maître et visés par le chef d'atelier ou de dépôt.

Les objets entrés en magasin n'en peuvent sortir qu'en vertu d'un ordre signé par le chef d'atelier ou de dépôt à ce dûment autorisé, ou en échange de bons de consommation délivrés par les agents qualifiés, en vertu de pouvoirs émanés de l'ingénieur de la locomotion.

Les ordres d'entrée et de sortie, les bons de consommation sont annexés à l'appui de la comptabilité du magasin.

Les succursales du magasin principal sont gérées par des *gardes-magasin*, placés sous la direction du chef des magasins, dont ils reçoivent les ordres et qui sont directement responsables envers lui de la marche de leur service.

Les gardes-magasin adressent chaque jour à leur chef les feuilles d'entrée et de sortie avec application exacte aux commandes, les factures et bons des contre-maîtres ou ayants droit, ampliations des bulletins d'expédition.

Le chef du magasin est responsable de l'approvisionnement *en temps voulu* des matières de consommation courante. — Il dresse, avant la fin de chaque mois, avec le concours des chefs de service, l'état des besoins pour le mois suivant, l'état des matières en magasin; il en déduit l'état des matières nécessaires au service du mois suivant.

Les acquisitions sont faites par la direction elle-même, ou, sur son autorisation, par l'ingénieur en chef.

Il est interdit au chef de magasin d'opérer une acquisition sans autorisation préalable, sauf pour extrême urgence; auquel quel cas, le chef de magasin doit, sans retard, en aviser l'ingénieur en chef, et réclamer de ce fonctionnaire l'approbation de la mesure qu'il aura dû prendre pour assurer le service.

Le chef de magasin tient écritures de tous les mouvements d'objets passant par ses mains. — Il établit le prix de revient

de toutes les matières si elles sont grevées de frais accessoires pour transports, manutentions, pertes, etc.

L'emploi des matières grasses doit être pour lui l'objet des soins les plus minutieux. — Le transport des huiles pouvant donner lieu à des pertes importantes, il veille à ce que les vaisseaux soient convenablement conditionnés. — L'emploi des fûts en fer *étamé* est tout spécialement recommandé à cet effet.

On dispose les matières en magasin de telle sorte qu'une simple inspection permette d'en faire, à tout moment et sans difficulté, une vérification approximative.

A cet effet, les matières sont classées par nature et disposées pour que chaque espèce soit comprise sous une étiquette portant la désignation des objets et la quantité emmagasinée. Les indications de ces étiquettes doivent exactement concorder avec celles des livres du magasin, notamment avec celles de l'inventaire.

Il est interdit au chef de magasin d'opérer directement la vente des *vieilles matières* ou des *pièces de rebut*. — Ces objets sont emmagasinés avec soin, étiquetés et portés dans les écritures. — Lorsqu'il y a lieu d'en opérer la vente, les matières sont vérifiées par les agents désignés par l'ingénieur en chef, qui reçoit les propositions des acquéreurs et en soumet l'approbation à la direction.

Chaque service du chemin de fer devant supporter les frais de transport des matières qu'il emploie, les expéditions que fait le chef de magasin sont accompagnées d'avis d'expédition et de bulletins qui permettent de constater la remise des matières et leur destination.

Le service de distribution de matières au chemin de fer du Nord est organisé conformément à l'ordre de service que nous reproduisons textuellement :

Les dépôts, suivant l'importance du service auquel ils sont affectés, sont partagés en dépôts principaux et en dépôts secondaires.

Quatre dépôts principaux ont un magasin, un atelier et une

distribution de combustible, et alimentent les dépôts secondaires qui dépendent de leur section. Ce sont :

Le dépôt de La Chapelle,
— d'Amiens,
— de Fives,
— de Tergnier.

Leur comptabilité est tenue, quant à la distribution des matières, par le garde-magasin; pour la distribution du combustible, par le comptable du dépôt, et, pour les travaux de l'atelier, par le comptable de l'atelier.

Trois dépôts principaux ont un petit atelier et une distribution de combustible; ils prennent leurs matières de consommation aux magasins dont ils dépendent. Ce sont :

Le dépôt de Creil, qui s'alimente au magasin		de La Chapelle.
Le dépôt de Calais,	—	de Fives.
Le dépôt de Valenciennes,	—	de Fives.

Leur comptabilité est tenue par un comptable attaché au dépôt.

Quatre dépôts secondaires ont une simple distribution de combustible et une distribution de matières dont ils s'approvisionnent à leurs magasins respectifs, savoir :

Le dépôt d'Hazebrouck, qui dépend du		dépôt de Fives.
Le dépôt de Douai,	—	—
Le dépôt de Dunkerque,	—	—
Le dépôt de Boulogne,	—	d'Amiens.

Leur comptabilité est tenue par le chef de gare[1].

Enfin, onze dépôts secondaires, n'ayant qu'une machine de réserve, ont une distribution de matières et de combustible de faible importance, savoir :

Le dépôt de Pontoise, approvisionné par le		magasin de La Chapelle.
— de Breteuil,	—	d'Amiens.
— d'Albert,	—	—

[1] Cette disposition est favorisée par l'organisation des services de la traction et de l'exploitation, placés sous une direction unique.

Le dépôt	d'Abbeville,	approvisionné par le	magasin d'Amiens.
—	d'Arras,	—	de Fives.
—	de Somain,	—	—
—	de Cambrai,	—	—
—	de Noyon,	—	de Tergnier.
—	de Busigny,	—	—
—	d'Hautmont,	—	—
—	de Jeumont,	—	—

Leur comptabilité est tenue également par le chef de gare.

Matières. — La comptabilité des dépôts secondaires, pour leur distribution de matières, consiste dans la simple tenue d'un journal d'entrées et de sorties.

Les matières formant l'objet de cette comptabilité comprennent principalement le graissage, le nettoyage et, en un mot, l'entretien courant des machines, tenders, des outils, ustensiles, etc.

A la réception des matières au dépôt, l'agent comptable doit immédiatement les inscrire sur le journal des entrées avec indication des quantités ou poids, la provenance (magasin ou service expéditeur) et le numéro de la facture.

Les prix sont appliqués par la comptabilité du matériel ; en conséquence, l'envoi du journal, à la fin du mois, doit être nécessairement accompagné des factures des magasins ou services expéditeurs.

La livraison des matières soit au service du matériel, soit à tout autre service, doit être consignée, au moment de la livraison, sur le journal des sorties, par quantités ou poids et sans indication de prix.

Lorsqu'un dépôt aura des vieilles matières ou autres objets à expédier à un magasin, il devra lui en adresser facture, en indiquant les poids ou quantités, le magasin se chargeant de l'application des prix : l'envoi est porté au journal de sortie.

Les transcriptions aux journaux d'entrées et de sorties doivent être faites suivant l'indication donnée par les colonnes de l'imprimé *ad hoc*, en répartissant chaque article dans la colonne qui lui est affectée, sauf à grouper séparément et de la

manière la plus claire les objets divers de consommation auxquels il n'est pas affecté de colonnes spéciales.

Les feuilles, une fois totalisées et signées par l'agent comptable, seront envoyées immédiatement au chef de la comptabilité du matériel, de manière à lui arriver du 1er au 8 du mois suivant. Cet envoi doit être fait, même lorsqu'il n'y a pas eu de mouvement dans le mois, et avec la mention : *néant*.

Combustible. — Les entrées et sorties du combustible sont portées sur le rapport spécial, qui doit être arrêté à chaque fin de journée et envoyé immédiatement au chef de la comptabilité du matériel.

Ce rapport contient : le restant en magasin de la veille, suivant les écritures, jusqu'à ce qu'il soit demandé de faire un inventaire réel ; — la réception des wagons de combustible entrés dans la journée, par numéro de facture, provenances, numéros des wagons en quantités, dans la colonne qui lui est affectée : *coke, houille* et *briquettes ;* — la livraison aux machines et aux divers services, par quantités dans les diverses colonnes, suivant l'espèce de combustible ; — le restant en magasin, qui doit être reproduit au rapport du lendemain.

Ce report de l'existant en magasin doit être fait aussitôt après l'arrêté de la feuille du jour et avant son expédition à la comptabilité du matériel, de manière à faire toujours suivre les rapports sans qu'il puisse se glisser aucune différence, sauf le cas d'inventaire.

En cas de réception d'un wagon non annoncé, ni facturé, il doit être porté au rapport, aux entrées, et mention spéciale doit en être faite aux observations, avec indications des diverses circonstances qui peuvent aider à en reconnaître l'origine ; même mention doit être faite pour les wagons annoncés et facturés et non arrivés, qui ne doivent figurer aux entrées que lorsqu'ils sont réellement reçus au dépôt.

Lorsque le dépôt fait une livraison de menu ou de poussier, la quantité doit en être portée en regard du compte destinataire, dans la colonne : *menu* ou *poussier*, des sorties, et être additionnée avec le gros qui a pu être livré le même jour, pour

déduire le total des sorties, *gros*, *menu*, *poussier*, du total *gros* entré. La différence donne le chiffre à reporter à l'entrée de la journée suivante, dans la colonne *gros*, qui seule doit recevoir les applications au débit.

Quand une journée se sera passée sans mouvement de combustible, le comptable n'en sera pas moins tenu d'envoyer son rapport, avec la mention : *néant*.

Il est très-important, dans le cas de livraison à d'autres services qu'à celui des machines, de bien spécifier le compte destinataire, en complétant au besoin la désignation de l'imprimé.

Lorsqu'un inventaire sera demandé, les chiffres qui en résulteront seront portés au rapport du jour, au-dessous de ceux résultant des écritures, et seront seuls reportés au rapport du lendemain.

Après la réception des wagons de combustible, les dépôts doivent envoyer à la comptabilité du matériel les diverses factures ou feuilles de route qui ont accompagné les envois, et, après livraison, les reçus qui auront été donnés par les services destinataires.

Indépendamment du journal et du rapport ci-dessus, les chefs de gare adressent aux ingénieurs de traction de la section desquels dépendent les dépôts, un rapport journalier, donnant les numéros des machines de réserve et de celles en stationnement, le parcours fait par ces machines et la distribution du combustible et de matières de graissage, par numéros des machines et tenders, et les noms des mécaniciens et chauffeurs, suivant les indications résultant de l'imprimé.

La présente circulaire est spécialement destinée aux chefs de gare chargés des écritures de comptabilité du matériel.

Le chef du magasin dresse tous les ans, à la fin de l'exercice, un inventaire complet et exact de toutes les matières, objets et outils qui font partie du magasin principal et de ses succursales.

454. **Comptabilité.** — *Attachements.* — Le *pointeur* est chargé de constater la présence des ouvriers, la nature de leur

travail et le temps passé à l'exécuter. Il inscrit sur ses feuilles la teneur des bons délivrés par le contre-maître, les numéros de commande et des pièces; il signale au chef de service les abus qui pourraient se glisser dans le régime de l'atelier.

Le *pointeur* fait au moins quatre tournées par jour : la première, cinq minutes après l'entrée, et la dernière, cinq minutes avant la sortie des ouvriers. Les autres tournées sont destinées à recueillir les renseignements nécessaires à son travail.

Les feuilles de présence, vérifiées et approuvées par le chef d'atelier, sont remises à l'*employé de la main-d'œuvre* chargé du dépouillement des feuilles de présence et des bons de commande. Cet employé fait le journal *par homme*, du temps employé, en y indiquant la nature du travail effectué, soit en régie, soit à la tâche; les bulletins de proposition d'augmentation de solde, de mutation, de maladie.

Il tient aussi le journal *par commande*, sur lequel il porte, jour par jour, le travail effectué à la tâche et en régie. Lorsqu'une commande est terminée, il remet au chef d'atelier, pour être transmis à l'ingénieur de la locomotion, un relevé de la main-d'œuvre et des matières entrant dans la fabrication des pièces de la commande. Il se met, à cet effet, en rapport avec les contre-maîtres quand il s'agit d'imputations à faire, afin d'éviter les erreurs.

Les livres ne doivent, sous aucun prétexte, contenir de ratures d'aucun genre. Lorsqu'il y a des erreurs inscrites, l'agent comptable les fait disparaître par un contre-passement d'écritures.

Il établit les feuilles de paye et celles d'à-compte, les remet au chef d'atelier qui les vise pour être soumises à l'approbation de l'ingénieur de la locomotion.

Il dresse, chaque semaine, un état indiquant le mouvement des ouvriers dans les ateliers, et chaque mois, la répartition par commande du montant de la paye du mois.

L'*employé de la traction* est chargé de dresser les pièces, constater le travail des mécaniciens et chauffeurs, la marche et la consommation des machines.

Nous donnerons au chapitre V — Gestion — l'état des différentes pièces relatives à ces constatations.

La paye des ouvriers en régie et à la tâche a lieu généralement deux fois par mois. En conséquence, le rôle de journées et l'état des travaux à la tâche sont rendus au service central assez à temps pour que le payement ne souffre pas de retard.

Le service de la comptabilité est également chargé de dresser les factures pour livraisons ou travaux faits pour compte des autres services ou des administrations étrangères. Il en adresse tous les éléments au service central de l'ingénieur de la locomotion.

Le *comptable* vérifie la régularité des pièces comptables dressées par l'employé de la main-d'œuvre et le chef du magasin. Il passe écritures de ces pièces selon les indications de l'ingénieur en chef et suivant les articles du budget. Il tient au courant les livres de comptabilité suivants :

Le *livre des inventaires*, destiné à recevoir les inventaires de toutes les branches du service ;

Le *journal*, résumant, par jour, toutes les opérations du service ;

Le livre des *fournitures* diverses, le livre de *fabrication* ;

Le *grand livre* des comptes ouverts à chacun des articles du budget, des comptes avec les autres dépôts, le magasin, le service central, les autres divisions, etc. ;

Enfin, le *livre de caisse*.

§ VI.

INGÉNIEUR DE LA LOCOMOTION[1]. — INSPECTEURS.

455. **Service en général.** — Responsable vis-à-vis de l'administration de l'application ponctuelle et rigoureuse des in-

[1] Dans les réseaux importants, le personnel supérieur du service se compose de fonctionnaires qui prennent le titre de contrôleurs, d'inspecteurs, ingénieurs relevant tous d'un chef, l'*ingénieur en chef du matériel et de la traction*, *maschinen Director*, *locomotive Superintendant*, etc.

structions relatives à l'exploitation, l'ingénieur de la locomotion réunit dans ses attributions : 1° la conservation et l'entretien en bon état des locomotives, tenders, voitures et wagons ; quelquefois aussi des appareils et accessoires de la voie ; 2° l'administration des ateliers de réparation ; 3° la direction et la surveillance du personnel attaché à la conduite des trains.

Les fonctions de l'ingénieur comprennent :

L'étude de la construction du matériel roulant et des améliorations qu'il est possible d'y apporter ;

La recherche des mesures les plus sûres et les plus économiques en même temps pour fournir au service de l'exploitation les moyens de transport réclamés par les besoins du trafic,

Dans ces limites très-étendues se trouvent comprises :

1° La surveillance et la réception du matériel fourni par les constructeurs étrangers. L'ingénieur, en vertu des clauses du marché, a le droit, et nous n'avons pas besoin d'ajouter le devoir, de suivre ou faire suivre par un agent de son choix l'exécution de ce matériel, non-seulement dans tous ses détails de fabrication, mais encore au moment du montage, et de s'assurer que toutes les règles de l'art sont parfaitement observées.

2° La surveillance des travaux de construction et d'entretien exécutés dans les ateliers du chemin de fer.

Personnel du service central. — L'organisation du personnel attaché au service central de la locomotion dépend de l'importance de la ligne, du nombre de dépôts et ateliers qui ressortissent à la direction de l'ingénieur.

Ainsi que nous l'avons déjà dit (Ire partie, chap. X, § v), les dispositions qui simplifient le mécanisme des rapports et des relations des diverses branches entre elles sont les meilleures, et l'ingénieur doit s'efforcer d'atteindre ce résultat en élaguant tout ce qui n'est pas absolument nécessaire pour suivre et diriger son service dans son ensemble, sans toutefois laisser échapper les détails intéressants.

Sur ces bases, le service central peut être organisé comme suit :

Secrétariat. — Inscription régulière à l'entrée et à la sortie

des pièces, lettres et documents. — Rédaction, classement et expédition des marchés. — Rédaction et classement de la correspondance en général.

Le chef du secrétariat tient l'ingénieur de la locomotion au courant de toutes les affaires qui convergent au service central. Il analyse les pièces et les lettres ; il prépare les réponses sur les indications de l'ingénieur. Il veille à ce qu'aucune pièce ne traverse le secrétariat sans avoir été inscrite à l'indicateur et ne porte la marque de cette inscription. En suivant attentivement le roulement des affaires affluant au service central, il tient la main à ce qu'aucune question ne reste sans solution.

Bureau des études. — Sous la direction d'un ingénieur, le bureau des études est chargé : 1° de préparer les dessins nécessaires à la construction de l'objet demandé ; 2° de rédiger la nomenclature comprenant le nombre de pièces par unité, les cubes, poids et quantités ; 3° de vérifier les cotes et indications des dessins ; 4° de dresser un état des matières nécessaires à l'exécution de la commande ; 5° d'établir les devis.

Le chef des études tient la feuille de présence des dessinateurs. Il surveille le classement méthodique et l'enregistrement des dessins et archives de son service.

Contrôle des travaux extérieurs et inspection. — L'ingénieur, qui prend généralement le titre d'inspecteur principal, fait des visites fréquentes dans les ateliers chargés, en vertu de marchés, de construire le matériel pour compte de l'administration. Il veille à l'exécution rigoureuse des clauses du cahier des charges et spécifications ; il fait périodiquement rapport à l'ingénieur de la locomotion sur l'état d'avancement et les conditions d'exécution. Enfin il dresse les procès-verbaux de réception provisoire et définitive qui servent de base au service de la comptabilité pour former les états de situation des fournitures et les mandats de payement.

Il a sous ses ordres un ou plusieurs inspecteurs pour le suppléer au besoin dans la surveillance et le contrôle de l'entretien et de la réparation du matériel roulant dans les ateliers et dé-

pôts de la ligne, du personnel attaché aux différentes divisions du service.

Leurs fonctions, dans ces différents cas, se bornent à s'assurer de l'observation des instructions et règlements en vigueur, à transmettre leurs observations aux chefs de service et sans intervenir directement dans l'exécution. Enfin ils font, avec ou sans le concours des agents en cause, toutes les enquêtes sur les faits qui nécessitent une instruction ou un rapport à présenter à l'ingénieur de la locomotion.

Laboratoire. — Un agent chimiste effectue tous les essais propres à vérifier la composition des matières consommées par le service de la locomotion : — analyse des eaux d'alimentation, des combustibles, matières grasses, métaux et autres matières. — Il étudie, sous la direction de l'ingénieur de la locomotion, toutes les opérations qui nécessitent l'intervention de la physique et de la chimie.

Tous ses travaux se résument sous forme de rapports spéciaux ou périodiques adressés à l'ingénieur.

Comptabilité centrale. — Cette branche importante centralise toutes les comptabilités spéciales des divisions du service de la locomotion : — Groupement mensuel des états. — Régie des fonds confiés aux diverses branches pour payements urgents. — Etats de solde des agents du service, frais de déplacements, primes, etc. — Etats de situation des fournitures et mandats de payement. — Rapports avec les autres services de l'administration et les services étrangers.

Toutes les pièces émanant de la comptabilité sont signées par le chef de la comptabilité et visées par l'ingénieur de la locomotion.

Le chef de la comptabilité a sous ses ordres immédiats :

Un *inspecteur de la comptabilité*, qui surveille les bureaux de comptabilité des dépôts, ateliers et magasins ;

Un *régisseur* responsable de l'administration des caisses de régie ;

Un certain nombre de comptables, expéditionnaires, etc.

456. **Fonctions.** — L'ingénieur de la locomotion est chargé

des mesures à prendre pour assurer, au moyen du matériel, du personnel et des approvisionnements dont il dispose, la traction de tous les trains demandés par l'exploitation. Ses fonctions peuvent se résumer ainsi :

— Répartition du matériel et du personnel, suivant les besoins du service ;

— Fixation des charges que peuvent remorquer les machines, selon les profils des sections à desservir et les saisons ;

— Détermination des allocations de consommation et des primes ;

— Direction du personnel de conduite des machines et maintien des règlements concernant la sécurité de la circulation ;

— Surveillance de l'entretien du matériel et de son emploi ;

— Surveillance des ateliers, dépôts et magasins ;

— Autorisation d'exécution dans les ateliers des objets à construire ou à réparer pour les autres services ;

— Inspection et réception des travaux exécutés à l'extérieur ;

— Surveillance des magasins et de la comptabilité ;

— Etablissement des pièces comptables et des rapports à l'administration ;

— Prévision des besoins de matériel et d'approvisionnements ;

— Budget et statistique.

L'ingénieur de la locomotion doit être en rapports constants avec les chefs de services des autres branches de l'administration, de manière à faire concourir tous les efforts séparés au maintien régulier de la circulation, à la satisfaction des besoins du trafic, au bien-être du public et aux intérêts de l'administration.

La présence du chef de service sur les points où sont concentrés le matériel et le personnel a la plus grande influence sur la marche des affaires en général. L'ingénieur de la locomotion doit donc partager convenablement son temps entre ses fonctions au service central et sa surveillance sur les divers centres d'agglomération, afin de contrôler par lui-même les

indications qui lui sont fournies, redresser les dérogations aux règles prescrites et stimuler le zèle de tous les agents.

457. **Observation.** — Aux recommandations précédentes il faudrait ajouter l'énumération des questions qui complètent les fonctions de l'ingénieur de la locomotion :

Budget, — approvisionnements;

Personnel, — recrutement, — feuilles signalétiques, — discipline, — soins à donner au personnel.

Mais, en reprenant ces diverses questions, nous ne pourrions que reproduire ce qui a été dit à propos des *Fonctions de l'ingénieur de la voie* (Ire partie, chap. IX, § v). Le lecteur voudra donc bien s'y reporter. Ajoutons un mot cependant au sujet de la dernière question.

En parlant des conditions morales et physiques indispensables au personnel chargé de la conduite des machines, nous avons dit que les hommes attachés à ce service doivent être doués d'une santé robuste; mais cette santé ne saurait se conserver intacte, quelle que soit d'ailleurs la régularité que l'homme apporte dans sa vie, si elle n'est pas entretenue par des soins hygiéniques permanents.

L'ingénieur de la locomotion s'imposera donc l'obligation incessante de veiller à ce que la durée de service des mécaniciens et chauffeurs rentre dans les conditions normales, sans excéder leurs forces, et que les agents chargés de la conduite des machines prennent périodiquement des bains de propreté, à tout le moins chaque fois qu'ils descendent de service.

Le dépôt	d'Abbeville,	approvisionné par le	magasin d'Amiens.
—	d'Arras,	—	de Fives.
—	de Somain,	—	—
—	de Cambrai,	—	—
—	de Noyon,	—	de Tergnier.
—	de Busigny,	—	—
—	d'Hautmont,	—	—
—	de Jeumont,	—	—

Leur comptabilité est tenue également par le chef de gare.

Matières. — La comptabilité des dépôts secondaires, pour leur distribution de matières, consiste dans la simple tenue d'un journal d'entrées et de sorties.

Les matières formant l'objet de cette comptabilité comprennent principalement le graissage, le nettoyage et, en un mot, l'entretien courant des machines, tenders, des outils, ustensiles, etc.

A la réception des matières au dépôt, l'agent comptable doit immédiatement les inscrire sur le journal des entrées avec indication des quantités ou poids, la provenance (magasin ou service expéditeur) et le numéro de la facture.

Les prix sont appliqués par la comptabilité du matériel ; en conséquence, l'envoi du journal, à la fin du mois, doit être nécessairement accompagné des factures des magasins ou services expéditeurs.

La livraison des matières soit au service du matériel, soit à tout autre service, doit être consignée, au moment de la livraison, sur le journal des sorties, par quantités ou poids et sans indication de prix.

Lorsqu'un dépôt aura des vieilles matières ou autres objets à expédier à un magasin, il devra lui en adresser facture, en indiquant les poids ou quantités, le magasin se chargeant de l'application des prix : l'envoi est porté au journal de sortie.

Les transcriptions aux journaux d'entrées et de sorties doivent être faites suivant l'indication donnée par les colonnes de l'imprimé *ad hoc*, en répartissant chaque article dans la colonne qui lui est affectée, sauf à grouper séparément et de la

manière la plus claire les objets divers de consommation auxquels il n'est pas affecté de colonnes spéciales.

Les feuilles, une fois totalisées et signées par l'agent comptable, seront envoyées immédiatement au chef de la comptabilité du matériel, de manière à lui arriver du 1er au 8 du mois suivant. Cet envoi doit être fait, même lorsqu'il n'y a pas eu de mouvement dans le mois, et avec la mention : *néant*.

Combustible. — Les entrées et sorties du combustible sont portées sur le rapport spécial, qui doit être arrêté à chaque fin de journée et envoyé immédiatement au chef de la comptabilité du matériel.

Ce rapport contient : le restant en magasin de la veille, suivant les écritures, jusqu'à ce qu'il soit demandé de faire un inventaire réel ; — la réception des wagons de combustible entrés dans la journée, par numéro de facture, provenances, numéros des wagons en quantités, dans la colonne qui lui est affectée : *coke*, *houille* et *briquettes* ; — la livraison aux machines et aux divers services, par quantités dans les diverses colonnes, suivant l'espèce de combustible ; — le restant en magasin, qui doit être reproduit au rapport du lendemain.

Ce report de l'existant en magasin doit être fait aussitôt après l'arrêté de la feuille du jour et avant son expédition à la comptabilité du matériel, de manière à faire toujours suivre les rapports sans qu'il puisse se glisser aucune différence, sauf le cas d'inventaire.

En cas de réception d'un wagon non annoncé, ni facturé, il doit être porté au rapport, aux entrées, et mention spéciale doit en être faite aux observations, avec indications des diverses circonstances qui peuvent aider à en reconnaître l'origine ; même mention doit être faite pour les wagons annoncés et facturés et non arrivés, qui ne doivent figurer aux entrées que lorsqu'ils sont réellement reçus au dépôt.

Lorsque le dépôt fait une livraison de menu ou de poussier, la quantité doit en être portée en regard du compte destinataire, dans la colonne : *menu* ou *poussier*, des sorties, et être additionnée avec le gros qui a pu être livré le même jour, pour

On voit, d'après ce tableau, que les augmentations apparentes de matériel ne sont proportionnelles ni au développement des lignes, ni à celui du trafic. Il faudrait pousser plus loin encore les investigations et se rendre compte des unités de trafic transportées, des unités de puissance de traction et de possibilité de transport.

La prudence conseille donc de s'en tenir aux nombres minima que l'exploitation la plus restreinte comporte, sauf à ménager des marchés pour accroître le matériel au fur et à mesure de l'augmentation du trafic.

Matériel en réparation et en réserve. — Le rapport du matériel en réparation au matériel en service varie avec son état de vétusté et les difficultés de l'exploitation. A ce point de vue, les chemins de fer ont réalisé de notables progrès dus aux perfectionnements introduits dans la construction du matériel et dans l'entretien journalier. Voici, sur un effectif de 1 278 locomotives, les proportions des machines à divers états :

MACHINES.	EN SERVICE.	EN RÉPARATION.	EN RÉSERVE.	TOTAL.
A 1 essieu moteur.....	109	37	13	159
A 2 essieux moteurs.....	302	62	12	376
A 3 essieux moteurs.....	616	79	39	734
A 4 essieux moteurs.....	8	1	»	9

D'un autre côté, les proportions varient avec les saisons et, par conséquent, avec l'importance temporaire du trafic.

Nous avons relevé, au printemps, dans cinq dépôts faisant un service actif sur un autre réseau, les nombres ci-dessous :

	En service.	En état.	En visite et entretien.	En réparation.	Totaux.
Machines....	91	18	13	11	133
Tenders....	81	28	6	»	115

D'après ces deux derniers tableaux, on voit que les moyennes

à tirer de leurs indications pourraient induire en erreur l'ingénieur qui ne tiendrait pas compte des circonstances particulières à chaque cas spécial ; mais en tablant largement, on peut compter en réparation :

Machines à 1 essieu moteur (grande vitesse)....	1/3
Machines à 2 essieux moteurs.....	1/5
Machines à 3 et 4 essieux moteurs.....	1/10
Voitures.....	1/10
Wagons.....	1/20

459. **Charges des machines.** — D'après ce que nous avons vu au numéro 339, la charge que peut traîner une machine est dépendante des éléments suivants :

— Type de la machine ;
— Adhérence ;
— Puissance de vaporisation ;
— Inclinaison et courbure de la ligne à parcourir ;
— Vitesse du train ;
— Etat atmosphérique.

Tous ces éléments entrant en compte, l'ingénieur connaissant l'effort de traction théorique de chaque type, sa puissance de vaporisation aux diverses vitesses, doit prendre en considération l'influence des rampes que les locomotives auront à gravir avec ces différentes vitesses.

L'état atmosphérique a une grande influence sur la puissance que peut développer une machine. La charge normale des machines est calculée tantôt pour le cas le plus défavorable, c'est-à-dire pour le minimum de l'effort qu'elles peuvent produire ; tantôt elle est basée sur l'état le plus satisfaisant des conditions atmosphériques, c'est-à-dire le rail en bon état et la saison favorable.

Dans le premier système rentrent les dispositions adoptées par la Compagnie de l'Est et que nous ne pouvons faire mieux que de reproduire ici :

La charge des trains de voyageurs, omnibus, poste et express,

est fixée d'après le type des machines, le profil de la section et la saison. Chaque voiture est comptée pour une unité.

L'unité pour les trains mixtes ou de marchandises est de 10 tonnes, et toute fraction d'unité sera comptée pour une unité.

Le décompte d'un train mixte ou de marchandises comprendra :

1° Le poids du matériel, ou poids mort, chaque véhicule, wagon ou voiture, étant compté pour 5 tonnes ou demi-unité;

2° Le poids total des marchandises transportées, dont l'indication pour chaque wagon devra figurer sur la feuille de route du chef de train.

Le chargement en bestiaux d'un wagon sera compté comme suit, quel que soit d'ailleurs le nombre des bestiaux :

Chevaux, bœufs, vaches, etc.....	5 tonnes.
Moutons, veaux, porcs, etc.....	3 —

Toute voiture à voyageurs, tout fourgon à bagages, attelé à un train de marchandises, figurera sur la feuille de route pour un chargement de *trois tonnes*.

Exemple : — Un train de 29 véhicules ayant 268 tonnes de charge utile vaudra $\frac{29}{2} + \frac{268}{10} = 42$ unités, — c'est-à-dire 26 unités 8/10 pour la charge en marchandises, plus 29 wagons à 1/2 unité, soit 14 unités 1/2 de wagons, en tout 41 unités 3/10, valant 42 unités.

Limites de charge. — Les limites de charge des trains mixtes ou de marchandises, selon la puissance des machines et les profils, sont fixées aux tableaux.

Les charges minima doivent être traînées en tout temps. — Les charges maxima ne peuvent jamais être dépassées.

La charge des trains se trouvera donc toujours comprise entre ces minima et maxima, et sera déterminée chaque jour par le service de la traction.

Dans ce but, les chefs de dépôt remettront chaque jour, à neuf heures du matin, aux gares de départ et aux gares de relais

de machines, un double bulletin détaché d'un livre à trois feuillets, indiquant, pour chacun des trains, la série de machines qui le remorquera et le nombre d'unités en sus des minima que cette machine pourra traîner sur les différents profils du relai.

Le premier feuillet sera détaché par le chef de gare, et sera adressé à M. le chef du mouvement à Paris; le deuxième feuillet, annoté au dos, s'il y a lieu, par le chef de gare et timbré, sera rendu immédiatement pour être affiché dans le dépôt, et envoyé à la fin de la journée au chef de traction, pour être transmis à M. l'ingénieur de la traction à Paris.

Ces bulletins devront porter l'empreinte du timbre du dépôt et celle du cachet de la gare.

Au 1er avril, date où commence habituellement la charge d'été pour les trains, les charges maxima pourront être obligatoires tous les jours jusqu'au 1er novembre, sur la proposition de M. l'ingénieur de traction et d'après l'ordre de M. l'ingénieur en chef du matériel et de la traction.

Trains supplémentaires. — Lorsqu'il sera fait des trains supplémentaires, les chefs de dépôt auront à fournir au service de l'exploitation, dans l'heure qui suivra la demande du train supplémentaire, la série de la machine et la surcharge que cette machine pourra traîner dans son parcours.

Si, pour une cause quelconque, le chef de dépôt jugeait nécessaire de changer les surcharges indiquées sur le bulletin déjà remis à la gare, il devra envoyer un deuxième bulletin annulant le précédent.

Observations relatives aux mécaniciens. — Les mécaniciens sont tenus de satisfaire à l'enlèvement de tous les wagons tant que la surcharge indiquée par le chef de dépôt n'est pas atteinte. Toutefois, lorsque, par suite de dérangements dans la machine ou de circonstances atmosphériques imprévues ou de toute autre cause, ils croiront devoir refuser ou même faire différer des wagons, ils devront en consigner les motifs sur la feuille de route du chef de train.

Les mécaniciens peuvent accepter une surcharge plus consi-

dérable que celle indiquée par le chef de dépôt, tant que cette surcharge ne dépasse pas le maximum porté au tableau de charge.

Bulletin de mise en tête des trains. — Tout mécanicien devant prendre un service de train quelconque, mixte ou de marchandises, régulier ou supplémentaire, établira un bulletin de mise en tête du train qui portera la date et le numéro du train, les noms du mécanicien et du chauffeur, le numéro de la machine et du tender et le nombre d'unités de surcharge que peut prendre la machine dans son parcours.

Ce bulletin de mise en tête sera remis par le mécanicien à l'agent de l'exploitation chargé du service du train ; il devra être conforme aux indications portées sur l'état affiché au dépôt.

Ce bulletin est joint par le chef du train à la feuille de route du train ; les chefs de gare y portent la surcharge à l'arrivée et au départ du train de leur gare, comme il est indiqué par ces mots :

Surcharge réelle

De à unités.

Le mécanicien, arrivé au bout de son parcours, réclamera le présent bulletin, et le joindra à la feuille de route.

Trains partant des gares intermédiaires. — En ce qui concerne les trains réguliers et supplémentaires partant des gares intermédiaires, telles que La Ferté-sous-Jouarre, Ronchamp, Haguenau, etc., les surcharges seront fixées en temps utile par les chefs de dépôt qui fournissent les machines ou, à défaut, par les mécaniciens de ces trains.

Tous les trains pour lesquels il n'aura pas été indiqué de surcharge ne pourront être composés qu'à la charge minima du tableau ci-joint.

Trains de wagons vides. — Le nombre de wagons vides d'un train ne pourra, dans aucun cas, surpasser une fois et demie le nombre minimum d'unités indiquées pour la charge de la machine.

Doubles tractions. — Pour les trains en double traction, la charge ne devra pas excéder la somme des charges minima fixées pour chaque machine, réduite de 5 unités, quel que soit l'état du temps ; elle pourra même encore être moindre, à cause de l'état des attelages, si le chef de dépôt l'exige.

Tableau de la charge des trains de marchandises.

Numéros des machines.	NATURE ET VITESSE des trains.	PROFIL A.		PROFIL B.		PROFIL C.	
		CHARGE		CHARGE		CHARGE	
		Minima.	Maxima.	Minima.	Maxima.	Minima.	Maxima.

— Le second système est appliqué par la Compagnie du chemin de fer de Paris à la Méditerranée et dans les conditions suivantes (Extrait de l'Instruction sur l'établissement et l'usage des livrets fixant les charges des machines) :

Art. 3. *Influence de la section.* — *Des rampes.* — Dans une même section, la rampe est variable. Pour conserver à peu près aux machines un travail constant, nous avons admis que la vitesse des trains doit varier avec la rampe ; elle doit être, dans les petites rampes, supérieure à la vitesse moyenne du train, inférieure au contraire dans les rampes fortes. On peut encore augmenter la vitesse du train avant d'attaquer la rampe forte et la diminuer graduellement sur la rampe, de manière à profiter de l'inertie pour aider à la remonte.

Nous avons pu, en supposant l'emploi de ces deux moyens, diminuer sensiblement l'influence des rampes fortes sur les limites de charge.

D'un autre côté, nous avons dû tenir compte des courbes et des autres circonstances défavorables de la section.

Nous avons, en définitive, tenant compte de ces divers éléments, assimilé chaque section à une section fictive de rampe uniforme ; l'influence des rampes sur les charges variant avec la vitesse, nous avons fixé, pour chaque section, des rampes fictives différentes pour les trains de différentes vitesses ; ces rampes fictives sont inscrites au livret des charges dont il est parlé plus loin, en tête de chaque tableau spécial à chaque section.

Quelquefois, dans l'intervalle d'une section de relai ordinaire de machines, les différences de rampes sont trop considérables pour permettre une charge constante et complète des machines sans exagérer les vitesses; dans ce cas, nous avons partagé la section de relai en plusieurs sections de charge. Il en résulte sans doute de nombreuses coupures ; mais on peut toujours, si le besoin l'exige, se dispenser de tenir compte de ces coupures, et composer un train à tonnage constant pour un parcours de relai, comprenant plusieurs sections de charge ; il faut alors lui donner la charge correspondant à la section la plus difficile. L'on peut encore donner au train, dans chaque section de charge, des vitesses moyennes différentes, ce qui permet, en diminuant la vitesse sur les sections les plus difficiles, d'augmenter la charge constante du train.

Art. 4. *Influence de la vitesse.* — Nous avons dit que la vitesse d'un train, dans une section de marche, doit être variable avec la difficulté de la ligne.

La vitesse moyenne d'un train s'obtient en divisant la distance parcourue (en kilomètres) par le temps (en heures) du trajet, dont on a déduit préalablement :

1° Une minute à chaque départ pour prendre la vitesse ;

2° Une minute à chaque arrêt pour ralentissement ;

3° Le temps fixé pour l'arrêt à chacune des stations que le train doit desservir ;

Et 4° une minute pour chaque ralentissement sans arrêt.

Indication des vitesses moyennes sur les tableaux de marche des trains. — Vitesses variables avec les variations du profil. — Les marches typographiques des trains indiqueront à l'ave-

nir, par section de relai ou de charge, la vitesse moyenne du train calculée comme il vient d'être dit.

Vitesses variables avec les variations du profil. — Sur les sections à profil variable, les heures de passage des trains dans les gares seront fixées de manière à tenir compte des variations de vitesse nécessaires pour remorquer le maximum de charge à une vitesse moyenne choisie.

Art. 5. *Influence atmosphérique.* — Les conditions atmosphériques peuvent modifier sensiblement la puissance des machines; l'état du rail modifie l'adhérence : le froid, le vent, augmentent la résistance et peuvent diminuer la puissance de production de vapeur en augmentant les pertes. Les charges indiquées dans le livret se rapportent toutes à un bon rail, dans une bonne saison ; nous verrons plus loin (art. 8) comment il sera tenu compte des circonstances atmosphériques défavorables.

Art. 6. *Définition de la charge d'un train.* — La charge d'un train s'exprime en tonnes et représente le poids approximatif des véhicules et de la charge utile. L'ordre de service n° 10 du matériel et de la traction, dont un extrait est rapporté ci-après, fixe les règles à suivre pour l'établissement de la charge (ou poids brut) de chaque train.

Art. 7. *Du livret.* — Le livret suivant indique la charge qu'on peut remorquer sur chaque section de charge, pour chaque type de machines et pour toutes les vitesses croissant de 5 en 5 kilomètres de 15 à 80 kilomètres (ex. : pag. 110 à 113).

Sections de charge. — Une page double du livret est consacrée à chaque section de charge ; cette page est divisée en deux tableaux, un pour la charge des trains pairs, l'autre pour la charge des trains impairs de la même section.

Types des machines. Vitesse des trains. Charges correspondantes. — Les types des machines sont inscrits dans la première colonne verticale ; les vitesses des trains dans la première ligne horizontale, et les charges correspondant aux types des machines et aux vitesses sur la section considérée sont inscrites à la rencontre de la ligne où se trouve le type de la machine et de la colonne qui porte en tête la vitesse choisie.

Rampes fictives. — Les rampes fictives déterminées pour les divers trains de la section sont inscrites en tête de chaque tableau.

Sections sans indication de charge. — Nous n'avons pas indiqué de charges pour les sections où la déclivité est assez grande pour que les trains descendent par la seule action de la gravité; les charges, dans ce cas, illimitées en ce qui concerne la traction, seront soumises seulement aux restrictions suivantes :

1° Le nombre des wagons pleins ou vides des trains de voyageurs ne peut dépasser vingt-quatre;

2° Le nombre des wagons pleins ou vides des trains de marchandises, quel que soit le nombre de machines, sera au plus, dans les cas ordinaires, de soixante et dix wagons; ce nombre pourra cependant être porté à quatre-vingts wagons, lorsque les besoins exceptionnels du trafic l'exigeront.

Avis à donner aux gares concernant les types de machines. — Les chefs de gare de formation de trains doivent être avisés en temps utile, par le service de la traction, du type des machines qui doivent remorquer les trains.

D'après la répartition des machines groupées par types dans les dépôts, et le roulement adopté pour les machines qui remorquent les trains réguliers, l'avis donné au chef de gare peut être donné en général au commencement de chaque service pour les trains réguliers.

Les chefs de dépôt devront aviser spécialement les chefs de gare où se forment les trains :

1° Des modifications apportées en cours de chaque service au roulement de machines communiqué au commencement de ce service;

2° Des retours de machines (avec indication de leur type) qui permettront de renforcer la charge des trains réguliers;

3° Du type des machines chargées de remorquer les trains facultatifs ou spéciaux qui seront demandés.

Les avis spéciaux du chef de dépôt, pour les trois cas qui pré-

cèdent, devront parvenir au chef de gare trois heures au moins avant l'heure fixée pour le départ du train.

Art. 8. Nous avons dit que les charges portées aux livrets correspondent à la bonne saison et au bon rail.

Réductions apportées aux charges. — Il peut être apporté à ces charges :

1° Des réductions permanentes pour une saison, par l'ingénieur en chef, sur la proposition de l'ingénieur chef de traction ;

2° Des réductions temporaires et exceptionnelles par les chefs de dépôt.

Les réductions permanentes ne doivent être appliquées que dans les cas extrêmes, lorsqu'il est bien établi que les circonstances atmosphériques ne peuvent permettre de remorquer les charges normales.

Ces réductions s'opèrent en même temps sur toutes les charges de la section et par fractions de 0,05, 0,10, 0,15 ou 0,20 de ces charges ; elles ne dépassent jamais 0,20.

L'ingénieur de traction propose ces réductions à l'ingénieur en chef, qui les approuve s'il y a lieu, et en donne avis aux services de l'exploitation et du trafic. L'avis indique :

1° L'époque à laquelle la réduction devra commencer ;

2° Les sections auxquelles elle s'applique ;

3° Le chiffre de la réduction adoptée.

Lorsque les circonstances motivent la suppression ou la modification de la réduction, avis nouveau est donné par l'ingénieur en chef du matériel et de la traction aux services intéressés.

Réductions exceptionnelles. — Lorsque, pour une cause quelconque, exceptionnelle, imprévue, telle que neige, verglas, tempête, etc., le chef de dépôt juge, pour un train à faire dans une section voisine, que la charge normale ou frappée déjà de réduction permanente, doit subir une réduction exceptionnelle, il en avise immédiatement le chef de la gare de formation. Cet avis doit indiquer :

1° La date normale et le numéro du train à réduire ;

2° Le coefficient de réduction exceptionnelle ;

3° Le motif de cette réduction.

Les coefficients de réduction exceptionnelle croissent par cinq centièmes (0,05, 0,10, 0,15, 0,20...) sans autre limite que celle de l'appréciation du chef de dépôt.

La réduction exceptionnelle annule et remplace la réduction permanente. — La réduction exceptionnelle comprend, pour le train en question, la réduction permanente qu'elle annule et remplace.

Un double de l'avis de réduction exceptionnelle est transmis par voie hiérarchique du chef de dépôt au sous-chef de traction, et à l'ingénieur de traction.

Les réductions permanentes ou exceptionnelles ne doivent être demandées qu'en cas de réelle nécessité.

Les agents de la traction doivent s'efforcer constamment d'obtenir, en même temps que la régularité dans la marche, l'emploi aussi complet que possible de la puissance des machines.

Nécessité d'une surcharge pendant le trajet. — Lorsque la nécessité d'une surcharge se présente à une station intermédiaire où il n'existe pas de dépôt, le chef de gare peut requérir du mécanicien l'acceptation de cette surcharge ; celui-ci, toutefois, peut la refuser si les circonstances provenant de l'état du temps, de la composition du train ou de l'état de la machine sont de nature à justifier ce refus. La réquisition du chef de gare est consignée sur le bulletin de traction, annotée par le chef de dépôt et le sous-chef de traction, et appréciée par l'ingénieur de traction.

Nécessité d'une réduction de charge pendant le trajet. — Réciproquement, lorsque, pour une cause imprévue, la nécessité d'une réduction de charge se présente en un point de la section où il n'y a pas de dépôt, le mécanicien peut requérir du chef de gare ou du chef de train la réduction de la charge qu'il remorque. Comme dans le cas précédent, la réquisition du mécanicien est consignée sur le bulletin de traction et transmise par voie hiérarchique à l'ingénieur chef de traction, qui apprécie.

EXTRAIT DE L'ORDRE DE SERVICE DU 14 MARS 1863.

Poids à compter pour les véhicules vides et les machines froides. — Les poids à compter dans le tonnage des trains pour les véhicules vides et les machines froides de différents types, sont les suivants :

VÉHICULES A GRANDE VITESSE, VIDES.

Voitures à trois essieux. — Voitures à voyageurs de toutes classes et fourgons à bagages	8 tonnes.
Voitures du Bourbonnais à deux essieux.—Voitures à voyageurs de toutes classes, fourgons à bagages	7 —
Voitures du Grand-Central et de Besançon, à deux essieux. — Voitures à voyageurs et fourgons à bagages	6 —
Breacks. — Ecuries. — Trucks	5 —

Les bureaux ambulants, vides, à six roues, sont assimilés pour le poids aux voitures à six roues, et les bureaux ambulants à quatre roues, aux voitures du Bourbonnais.

VÉHICULES A PETITE VITESSE, VIDES.

Wagons plats et plates-formes, wagons-tombereaux, wagons fermés, wagons à bestiaux, etc.	5 tonnes.

MACHINES FROIDES ET TENDERS.

Une machine froide et son tender, quel qu'en soit le type :

Vide d'eau et de combustible	50 tonnes.
Chargée d'eau et de combustible	60 —
Machine seule, vide	35 —
Tender seul, vide	15 —

(Suite — Véhicules à grande et petite vitesse — page 112.)

Nous reproduisons, à titre d'exemple du livret, un extrait des tableaux donnant pour chaque section de rampes fictives les charges correspondant aux divers types de machines et aux différentes vitesses imposées aux trains.

DE LYON A ARLES.

RAMPES FICTIVES EN MILLIMETRES { 1m,00 pour les express et postes. 1m,25 pour les voyageurs ordinaires. 1m,50 pour les marchandises.

Charges en tonnes, que les machines des divers types peuvent remorquer à différentes vitesses

Vitesses en kilomètres :	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Machines à roues libres.														
Séries :														
1 à 40 51 à 76 101 à 170 219 à 223	314	285	258	237	225	215	194	178	160	145	125	110	90	80
201 à 218	262	243	208	175	144	117	97	75						
Machines à 4 roues couplées.														
Séries :														
286 à 337 351 à 383 522 à 563 586 à 618 841 à 850	452	424	370	340	300	258	228	192	175	155	135	110		
451 à 468	558	500	440	380	330	280	240	200	180	155				
501 à 521	430	390	340	297	250	210	180	150	120	110				
564 à 585 631 à 645 619 à 630	425	390	355	344	301	272	240	208	182	160				
701 à 800 951 à 982	555	510	465	425	365	324	280	245	215	185				
Machines à 6 roues couplées.														
Séries :														
1001 à 1054 1244 à 1267 1309 à 1326	635	579	504	410	366	304	264	222						
1101 à 1150 1224 à 1243 1268 à 1308 1327 à 1364 1397 à 1400	680	630	580	510	430	380	330	280						
1201 à 1223	385	351	317	276	244	198	175							
1401 à 1777 2000 à 2006	875	770	690	615	510									
1901 à 1980	575	480	390	315										
1998 à 1999	1200	1110	1030											

D'ARLES A LYON.

RAMPES FICTIVES EN MILLIMÈTRES { 1m,25 pour les express et postes. 1m,50 pour les voyageurs ordinaires. 2m,00 pour les marchandises.

Charges en tonnes, que les machines des divers types peuvent remorquer à différentes vitesses

Vitesses en kilomètres :	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Machines à roues libres.														
Séries :														
1 à 40 51 à 76 101 à 170 219 à 223	275	250	230	218	205	187	175	155	150	140	125	105	85	70
201 à 218	230	212	187	155	129	106	87	70	57	47				
Machines à 4 roues couplées.														
Séries :														
286 à 337 351 à 383 522 à 563 586 à 618 841 à 850	480	370	336	315	285	240	220	185	160	145	125	100		
451 à 468	495	450	405	349	305	270	230	190	170	144				
501 à 521	380	340	300	265	235	195	160	140	120	100				
564 à 585 631 à 645	375	340	320	312	288	258	230	200	176	155				
619 à 630 701 à 800 951 à 982	490	450	420	384	338	298	260	229	200	175				
Machines à 6 roues couplées :														
Séries :														
1001 à 1054 1244 à 1267 1309 à 1326	550	518	448	387	329	267	238	203						
1101 à 1150 1224 à 1243 1268 à 1308 1327 à 1364 1397 à 1400	615	570	520	460	400	340	300	255						
1201 à 1223	339	312	283	248	213	180	156							
1401 à 1777 2000 à 2006	775	715	619	535	465									
1901 à 1980	515	435	360	290										
1998 à 1999	1095	1030	945											

DE MARSEILLE A LA JOLIETTE.

LES CHARGES NE SONT PAS LIMITÉES EN CE QUI CONCERNE LE SERVICE DE LA TRACTION.

(Suite de l'ordre de service, page 109.)

VÉHICULES A GRANDE VITESSE.

Tonnage utile. — Le tonnage utile des véhicules de grande vitesse, lorsqu'ils ne circulent pas à vide, est compté, suivant leur nature, pour les poids moyens suivants :

Voitures à voyageurs	2	tonnes.
Fourgons à bagages	4	—
Breacks, écuries et trucks à équipages	5	—

VÉHICULES A PETITE VITESSE.

Le tonnage utile des véhicules de petite vitesse, c'est-à-dire le poids des marchandises transportées, est extrait des feuilles de chargement ; il est compté en tonnes, en négligeant pour chaque véhicule les fractions de tonnes.

Il résulte en général de la suppression des fractions une perte moyenne de 500 kilogrammes par wagon ; cette perte est compensée par une augmentation de 500 kilogrammes sur le poids des wagons vides.

Tonnage brut. — Le tonnage brut s'obtient en additionnant le poids des véhicules au tonnage utile.

DE LA JOLIETTE A MARSEILLE. RAMPES FICTIVES EN MILLIMÈTRES } 22m,00 { pr les express et postes. / pr les voyageurs ordin. / pour les marchandises.

Charges en tonnes, que les machines des divers types peuvent remorquer à différentes vitesses

Vitesses en kilomètres :	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
Machines à roues libres.														
Séries :														
1 à 40														
51 à 76	32	31	29	28										
101 à 170														
219 à 223														
201 à 218	16	15	12	8										
Machines à 4 roues couplées.														
Séries :														
286 à 337														
351 à 383														
522 à 563	47	45	43	40										
586 à 618														
841 à 850														
451 à 468	63	63	59	48										
501 à 521	40	36	30	26										
564 à 585	37	36	35	33										
631 à 645														
619 à 630														
701 à 800	62	61	60	55										
951 à 982														
Machines à 6 roues couplées.														
Séries :														
1001 à 1054														
1244 à 1267	76	74	65	56										
1309 à 1326														
1101 à 1150														
1224 à 1243														
1268 à 1308	82	80	76	69										
1327 à 1364														
1397 à 1400														
1201 à 1223	34	33	31	26										
1401 à 1777	122	112	100	89										
2000 à 2006														
1901 à 1980	85	74	63	50										
1998 à 1999	195	190	185											

CHEMIN DE FER DU NORD.

L'unité de transport dont mention est faite sur le tableau du service des machines du chemin de fer du Nord, pl. XXIII, représente un tiers de wagon moyennement chargé.

On y compte pour :

1 Wagon vide ou chargé à moins de 1 000 kilogrammes.	2	unités.
1 Wagon chargé de 1 000 à 6 500 kilogrammes.....	3	—
1 Wagon chargé de 6 500 à 10 000 kilogrammes	4	—
1 Wagon chargé de 15 000 kilogrammes.....	6	—

En conséquence, les charges maxima des machines sont les suivantes :

1 Machine à voyageurs.....	45	unités.
2 Machines à voyageurs.....	80	—
1 Machine à marchandises ordinaire.....	81	—
1 Grosse machine à marchandises	120	—
1 Machine à forte rampe.....	140	—
1 Machine à marchandises Engerth.....	180	—

460. **Mouvement des machines.** — Au service de l'exploitation proprement dite incombe la mission de déterminer les espèces de trains, leur nombre, les heures de départ et d'arrivée, etc., dispositions qui se traduisent par le *tableau graphique de la marche des trains;* la figure 545, pl. XXIV, empruntée à la Compagnie des chemins de fer de l'Ouest, ligne de Bretagne, peut donner une idée de ce graphique, qui ne doit pas être arrêté avant une entente préalable avec le service de la locomotion.

D'après ce tableau, l'ingénieur de la locomotion détermine le ou les divers types de machines réclamés pour la satisfaction des besoins énoncés. Puis, d'après le parcours des trains, il calculera le nombre de machines nécessaire en se basant sur ce qu'une machine à marchandises peut fournir de 3 000 à 3 500 kilomètres par mois; une machine mixte en service de voyageurs, environ 4 000 à 4 500 kilomètres; enfin, les ma-

PL. XXIII.

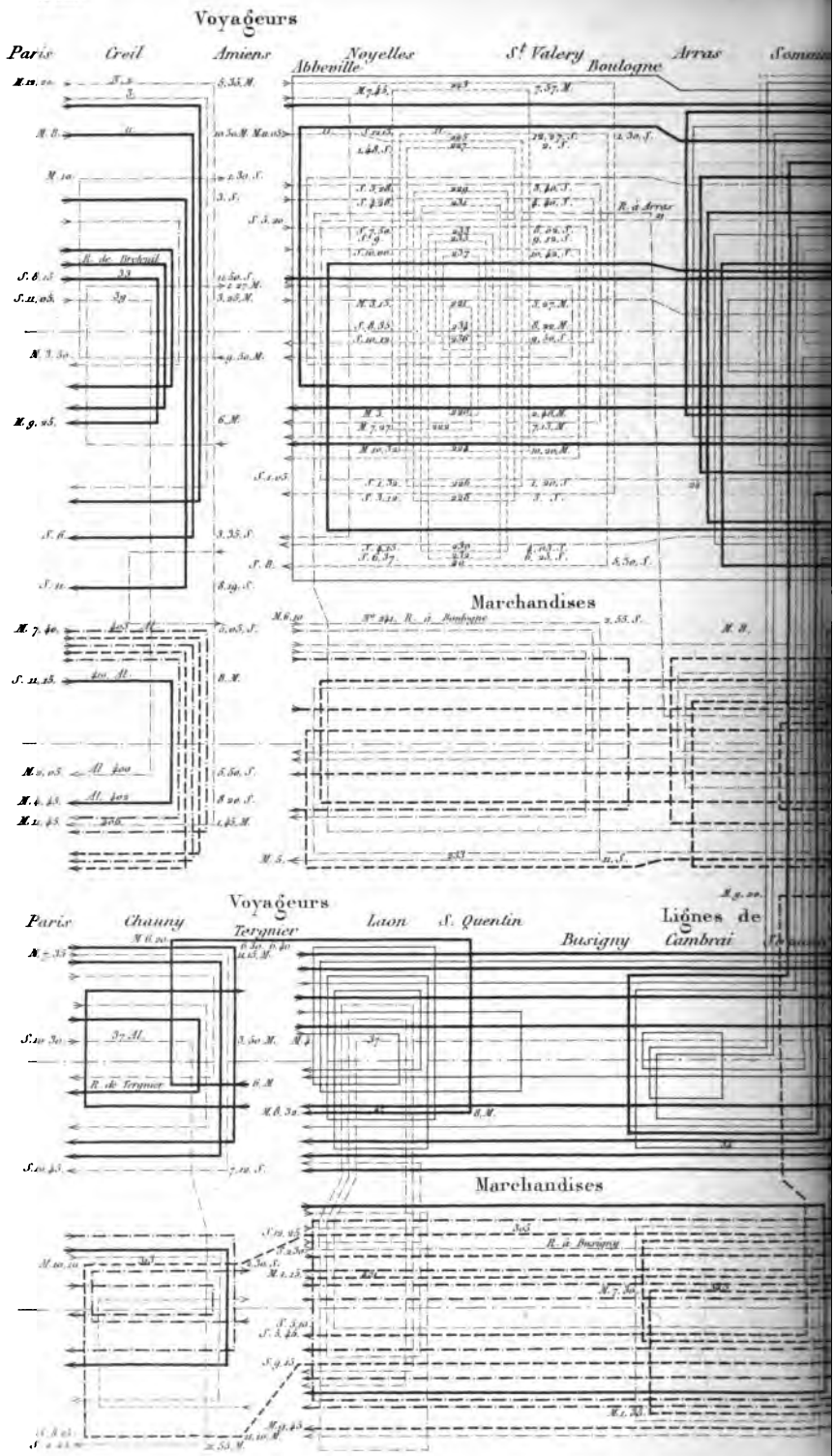

Voyageurs
Paris
Creil
Amiens
Abbeville
Noyelles
St Valery
Boulogne
Arras
Marchandises
Voyageurs
Paris
Chauny
Tergnier
Laon
S. Quentin
Busigny
Lignes de
Cambrai
Marchandises

Fig. 524.

Lignes d'Amiens

Douai Carvin Valenciennes Quievrain Lille Tourcoin Mouscron Dunkerque

Hazebrouck Calais

Fig. 525.

Chemin de fer du Nord.

Charleroy

Fig. 526.

Légende

Machines à voyageurs Clapeyron et Buddicomb

d° à marchandises à 120 unités.

d° à voyageurs Série 51 121.

d° à voyageurs Crampton Marchandises pour forte rampe.

d° mixtes Engerth March.ses à 80 unités

d° à marchandises à 180 unités

Fig. 527.

Lemaître Graveur de l'Empereur &c.

chines de train express, 5 000, 6 000 et même 7 000 kilomètres. Il fait alors dresser le tableau graphique du service des machines.

Ce tableau général représente l'ensemble du mouvement de toutes les machines sur la ligne, étudié en vue de faire exécuter par les mécaniciens de même catégorie le même service à tour de rôle. Il doit permettre de suivre le service de chaque mécanicien et de s'assurer : 1° qu'en marche normale il est obligé de s'absenter le moins possible de son domicile; 2° que son service est partagé par des repos suffisamment prolongés; 3° que le temps de stationnement de la machine est suffisant pour réparer les petits dérangements du mécanisme, etc.

De tous les services de trains, celui des marchandises est le plus pénible ; aussi, le chef de dépôt, qui règle le roulement des mécaniciens, doit, tout en donnant satisfaction aux nécessités de l'exploitation et sans exagérer les dépenses de conduite, faire en sorte qu'à chaque relai — 150 kilomètres au maximum, — le mécanicien trouve un arrêt aussi long que possible — six ou huit heures au moins, — et qu'à son retour au dépôt on puisse lui accorder un repos de douze à quinze heures, de manière à rentrer dans les parcours mensuels indiqués plus haut pour les divers types de machines.

La planche XXIII représente le tableau graphique du service des machines pour deux groupes de lignes du chemin de fer du Nord. Chaque groupe est divisé en service des trains de voyageurs et en service des trains de marchandises. Les figures 524 et 526 se rapportent au premier, les figures 525 et 527 au second.

Chaque figure est partagée en deux sections à peu près symétriques par une ligne horizontale ponctuée —— · —— · ——; la section supérieure réservée pour les départs dans un sens et les retours dans l'autre, et l'inférieure affectée aux retours dans le premier sens et aux départs dans la direction contraire. Chaque type de machines est indiqué par un tracé d'une ponctuation particulière, ainsi que le montre la légende.

Les lignes horizontales figurent la machine en marche; les

lignes verticales les stationnements. Les nombres inscrits a extrémités des lignes brisées donnent les heures de départ d'arrivée; ainsi M8. indique le départ d'une machine à h heures du matin; 1.30 S indique son arrivée à une heure tre minutes du soir. Enfin, les nombres portés sur les lignes l rizontales désignent les numéros des trains.

La disposition de ce tableau permet d'embrasser dans le ensemble la marche des machines appartenant à plusieurs pôts, leurs relais, la nature de leur service, le nombre de m chines qui doivent quitter un dépôt, les heures de départ, nombre de machines qui y sont attendues et le moment de le arrivée; le service de réserve y est également marqué.

Il s'applique à un service tel que ceux de la Compagnie chemin de fer du Nord ou de Paris-Méditerranée, organisé s roulement fixe pour les mécaniciens ou les locomotives. machines partent et font à tour de rôle le service qui se p sente, les mécaniciens prenant le repos de trois jours par mo quand le moment est le plus propice.

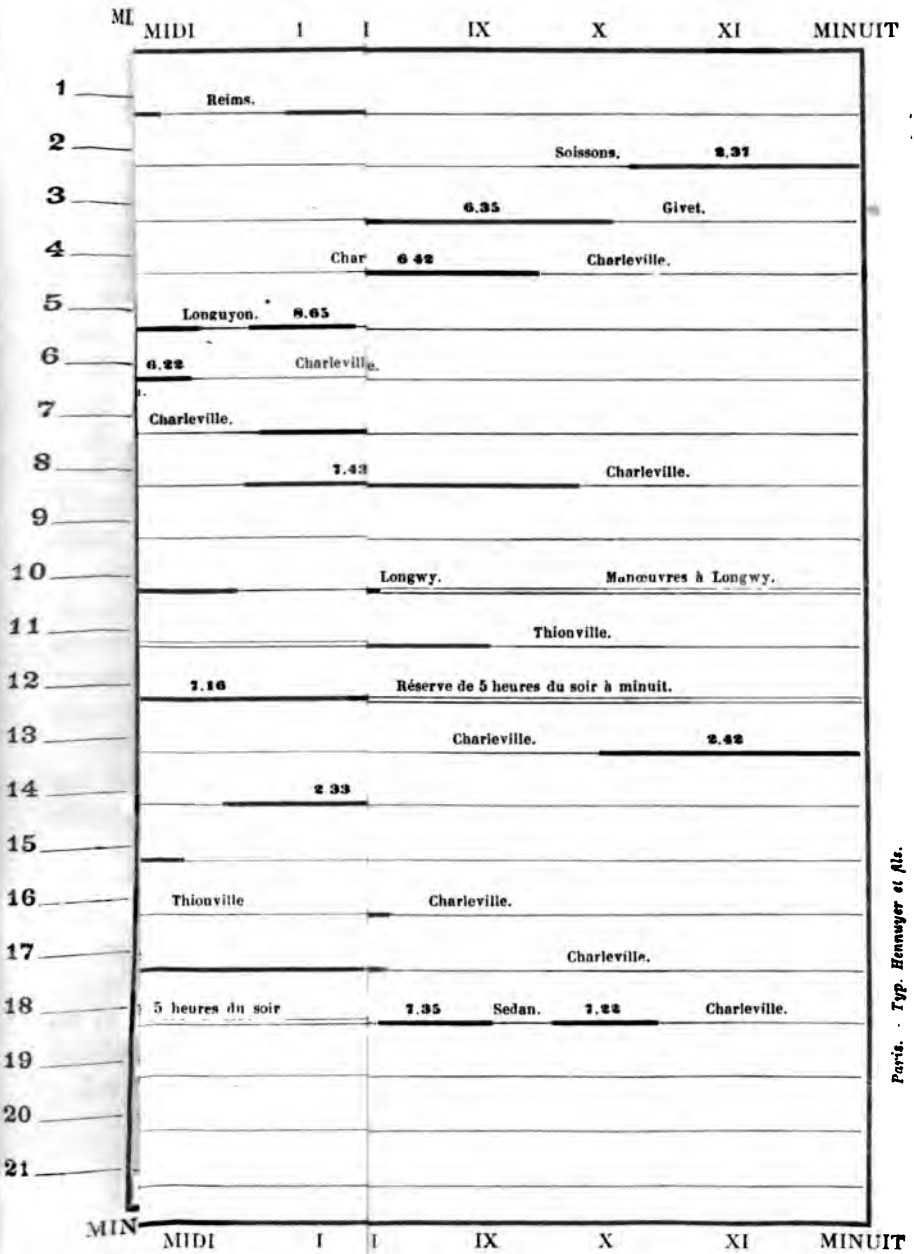
Les tableaux graphiques ainsi arrangés ne représentent la marche complète d'une machine ou d'un mécanicien en deux descentes de service.

La figure 528 offre sous ce rapport tous les renseigneme désirables. Elle permet de voir jour par jour, heure par heu tous les mouvements d'un mécanicien, depuis l'entrée jusq la descente de service, y compris les heures de réserve, manœuvres de gare, les repos, etc.

Le tableau de marche des machines étant établi pour tou la période fixée par l'ordre de marche des trains, le roul ment des locomotives et du personnel se trouve ainsi compl tement arrêté. L'application s'en effectue au moyen de *feuille du service des machines* dressée tous les soirs par chef de dépôt et affichée dans la remise; elle désigne pour lendemain les machines, les mécaniciens et les chauffeurs qu feront le service des trains, des manœuvres, de la réserve.

HON. —

IVe volume, page 116, figure 528.



Paris. - Typ. Hennuyer et fils.

Ces feuilles, divisées en colonnes, portent les indications suivantes :

Numéros des machines et des tenders ;

Noms des mécaniciens et des chauffeurs ;

Désignation des trains ;

Lieux de départ ;

Heures de l'allumage des machines ;

Heures de départ ;

Lieux de relai ;

Parcours : avec trains — en double traction — service de la voie — haut le pied ;

Nombre d'heures de mouvement dans les gares ou de réserve ;

Observations.

Ces feuilles sont divisées en plusieurs sections consacrées l'une au service des voyageurs, l'autre au service des marchandises, la troisième aux réserves et manœuvres.

Copie de cette feuille est adressée tous les jours à l'ingénieur de la traction, mais avec les rectifications que motivent les changements apportés dans l'exécution. Cette feuille doit être rigoureusement d'accord avec la *feuille de route* des mécaniciens dont nous parlerons plus loin.

A la feuille de service des machines de chaque dépôt est annexé un tableau résumant les parcours effectifs de toutes les machines en service, savoir :

— Service régulier pour chaque type de machines ;

— Service des machines de manœuvres de gare ;

— Réserve, soit pour trains réguliers, soit pour trains supplémentaires, etc. ;

— Service supplémentaire. — Trains réguliers remorqués en remplacement d'un autre dépôt. — Trains supplémentaires, double traction, haut-le-pied, service de la voie, etc.

La récapitulation de ce tableau peut prendre cette forme :

JOURNÉE DU	PARCOURS EN KILOMÈTRES.					HEURES.	
	Trains.		Double traction.		Seules ou haut-le-pied.	de manœuvre.	de stationnement.
	Voyag.	March.	Voyag.	March.			
Service régulier.....	2893	1075	—	—	—	56h,30'	82h
Service supplémentaire..	—	85	—	—	—	—	—
Service accidentel.....	—	—	25	110	84	—	—
TOTAL GÉNÉRAL...	2893	1160	25	110	84	56h,30'	82h

Avis de puissance de traction. — Il importe avant tout de tirer des machines tout le parti possible, en leur demandant le maximum de travail qu'elles sont en mesure de fournir. Le service de la locomotion doit donc renseigner à temps utile le service de l'exploitation, sur la charge que les machines désignées pour le service peuvent remorquer.

Cet avis porte : le numéro du train ; — sa date au départ ; — les numéros des machines ; — les surcharges, les charges normales ou réduites.

Cet avis est établi en double expédition détachée d'un registre à souche. L'une des expéditions revêtues de la signature du chef de gare, avec mention de son avis, est rendue au chef de dépôt, l'autre est transmise par le chef de gare au service du mouvement (IIIe partie). Lorsque, par une circonstance quelconque, la charge normale d'un train portée au tableau, ou indiquée par un avis spécial doit être exceptionnellement réduite, le chef de dépôt en donne avis au chef de gare, par écrit, une heure au moins avant le départ du train. Cet avis mentionne : le motif de la réduction ; — la limite extrême de la charge que la machine pourra remorquer.

Réciproquement, le chef de dépôt avise le chef de gare, et par le même procédé, lorsqu'il dispose d'une machine d'une puissance de traction supérieure à celle indiquée aux tableaux de marche normale ou aux avis précédents.

Lorsqu'il y a lieu de faire partir un train spécial ou irrégu-

lier, ou lorsque la composition d'un train dépasse le nombre de voitures fixé pour une seule machine, le chef de la gare de formation doit le plus tôt possible adresser au chef de dépôt voisin une demande de machine (IIIe partie, chap. III). Le temps laissé pour préparer une machine ne peut généralement pas être inférieur à quinze minutes.

Pour faire une traction économique, les agents de l'exploitation et de la locomotion doivent s'attacher à faire à pleine charge les trains réguliers et facultatifs, sauf à différer les marchandises voyageant à longs délais. Comme il a été indiqué précédemment, la charge des trains en double traction n'est pas égale à la somme des puissances de traction de chaque machine isolément. Il y a, en outre, à faire intervenir la question des attelages, particulièrement importante sur les lignes à rampes prononcées. En certains cas spéciaux, on trouve grand avantage, quand une rampe avoisine un dépôt, dans l'adjonction d'une machine de renfort, poussant le train à l'arrière et le quittant pour revenir *seule*, quand le train a franchi le point culminant de la rampe[1].

461. **Constatation du travail des machines.** — *Feuille de route et bulletin de mise en tête.* — Tout mécanicien quittant le dépôt reçoit du chef de service :

1° Une feuille de route détachée d'un registre à souche et disposée pour recevoir :

Un numéro d'ordre ;

La date, le numéro du train, son point de départ et celui d'arrivée ;

Les numéros de la machine et du tender ; les noms du mécanicien et du chauffeur ;

Les heures de départ et d'arrivée, prescrites et réelles ;

[1] Dans d'autres cas, on peut tourner la difficulté, éviter la double traction et donner aux machines leur pleine charge en transportant au sommet de la rampe, au moyen d'une machine spéciale affectée à ce service, une avance de wagons que l'on ajoute aux trains ordinaires remorqués par une machine suffisante pour traîner cette surcharge sur le reste de la ligne, mais trop faible pour franchir la rampe avec le train complet.

Le nombre de kilomètres parcourus ;
Les observations du mécanicien sur les incidents de route ;
Le visa du chef de dépôt.
2° Un bulletin de mise en tête qui porte :
Le numéro du train, sa date de départ ;
Les numéros de la machine et du tender ;
Les noms du mécanicien et du chauffeur ;
Les heures de départ et d'arrivée, prescrites et réelles ;
Les charges et surcharges, s'il y a lieu.

Ce bulletin de mise en tête est remis par le mécanicien à l'agent de l'exploitation chargé de la direction du service à effectuer.

Bulletin de traction, de parcours ou de manœuvres. — Tout travail de machine est constaté par un bulletin comprenant, pour chaque relai de machine, les mentions suivantes :

Numéro et date de départ du train ; — noms des mécaniciens et chauffeurs ; — numéros des machines et tenders ; — charge portée au bulletin de mise en tête ; — le parcours des machines ;

Heures d'arrivée et de départ aux points d'arrêts ; nombre et charge des wagons ; — nombre de minutes employées en manœuvres par chaque machine dans chaque gare d'arrêt et totalisées pour chaque machine ;

Indication des temps perdus ou gagnés dans le relai ;

Motifs de retard.

Ces indications sont portées, par le chef de train, sur le bulletin remis par lui au mécanicien à la fin du relai.

Sur certaines lignes, celles de la Compagnie d'Orléans, notamment, tous les trains sans exception donnent lieu à l'établissement d'une *feuille de marche* et d'une *feuille de mouvement du matériel*, comme nous le verrons au chapitre II de la IIIe partie.

Ces feuilles constatent : la date et le numéro du train ; — les noms des chefs de trains et garde-freins ; — les noms des mécanicien, chauffeur et graisseur de route ; — les numéros des machines.

Sur la feuille de marche, qui doit servir au règlement de compte entre les services, se trouve, en face du nom de chaque point d'arrêt, l'indication exacte de l'heure d'arrivée et de départ, les motifs de modification d'allure de marche, la durée des arrêts.

La feuille de mouvement de matériel indique le roulement des voitures et wagons entrés et sortis, depuis et y compris le départ, dans les stations, jusques et y compris l'arrivée à destination.

Ces feuilles sont pièces historiques et comptables du train; elles doivent donc être établies contradictoirement avec le plus grand soin, et signées par les représentants des deux services en présence.

Machines au service de la voie. — Les machines que le service de la voie emploie pour certains travaux de construction où de ballastage circulent en se conformant aux ordres de service particuliers dont nous parlerons plus tard. (IIIe part., chap. II, § IV.)

Ces parcours donnent lieu à l'établissement des feuilles de service qui portent : la date; — la section où s'effectue le travail; — les noms du chef de section et du piqueur; — le numéro de la machine, les noms du chef de train, du mécanicien et du chauffeur; — la désignation du dépôt d'où relève le mécanicien; — le numéro d'ordre des trains; — la nature du chargement; — l'indication des heures et des points de départ et d'arrivée; — la durée et la cause des stationnements; — les parcours de la machine, avec wagons chargés ou vides, haut-le-pied; — la durée de l'emploi de la machine, celle de stationnement sans travail; — la désignation des wagons employés, la durée de leur emploi, leur parcours avec charge et à vide.

Cette feuille journalière est signée par le chef de train, le mécanicien et le piqueur.

Machines de secours. — Lorsque les chefs de gare ont besoin d'une machine pour manœuvrer ou pour aller au secours d'un train en détresse, ils détachent d'un livre à souche un bulletin de demande. Il importe de constater le temps qui s'est écoulé

entre le moment où la demande de la machine de secours parvient aux chefs de dépôt et celui où cette machine est prête à partir. Pour couvrir sa responsabilité, le chef de dépôt ou le mécanicien de réserve isolé se fait délivrer par le chef de gare un bulletin qui peut être ainsi conçu :

CHEMIN DE FER DE , GARE DE .

Le chef de gare soussigné reconnaît que la machine de secours demandée au dépôt à heure minutes, pour le train n° a été mise à la disposition de la gare à heure minutes.

Le

Le chef de gare :

Chaque fois qu'une machine de secours est demandée, le chef de dépôt est chargé de dresser immédiatement un rapport sur l'accident. Ce rapport peut prendre la forme suivante :

MATÉRIEL ET TRACTION — CHEMIN DE FER DE..... — JOURNÉE

e SECTION. — DU 18 .

DÉPÔT DE.....

Rapport sur la détresse du train n°. . . . .

Desservi par le dépôt de

Mécanicien : Machine n°

Chauffeur : Tender n°

Causes de la détresse....

Lieu de la détresse..... Poteau kilométrique ; Entre les gares de et de

Secours porté par le dépôt de Machine Mécanicien Tender Chauffeur

Heure de la détresse.....

Retard du train au moment de l'accident.....

Heure de la demande de secours par le mécanicien.....

Heure de transmission de la dépêche au dépôt.....

Heure à laquelle la machine a été mise à la disposition de la gare.....

Heure de départ de la gare.....

Heure d'arrivée sur le lieu de l'accident.....

Heure de départ du train secouru.....

Retard occasionné par la détresse aux trains ci-après :

(*) N° .....
N° .....
N° .....
N° .....

Observations du chef de dépôt :

A le 18 .

Le chef de dépôt :

(*) Indiquer le lieu de départ ou d'arrivée.

Manœuvres de gares. — Le travail des machines manœuvrant dans les gares pour la composition ou la décomposition des trains et les mouvements des véhicules, peut s'effectuer tantôt par des *machines de gare* spéciales, tantôt par les machines de réserve ou de secours, tantôt enfin par les machines des trains.

La durée des manœuvres compte au débit du service de l'exploitation du moment où la machine est mise à disposition jusqu'à celui de sa rentrée au dépôt, sous déduction des temps d'arrêt motivé par une cause dépendant du mécanicien ou de la machine.

Nous verrons à la IIIe partie, chap. IV les diverses applications de ce principe.

Pour constater la durée des manœuvres, on installe dans chaque gare un registre à souche à double expédition indiquant :

Le nom de la gare ; — le numéro d'ordre du bulletin de manœuvre ; — le nombre de minutes à porter au débit de la gare.

Ces bulletins sont signés par le chef de gare, le chef de dépôt ou par le mécanicien.

Une des expéditions est remise au mécanicien ou au chef de dépôt, l'autre est adressée au service de l'exploitation.

Tous les bulletins de manœuvre recueillis par le mécanicien sont remis à son dépôt avec sa feuille de route, et portés, par journée, sur un registre renfermant pour tous les mécaniciens et chauffeurs du dépôt les indications suivantes :

Noms du mécanicien et chauffeur ; — numéros des machines et des trains ; — les noms de toutes les gares et stations desservies par le dépôt, et, sous chaque nom, le nombre de minutes y consacrées aux manœuvres ; — le total de tous ces nombres de minutes.

462. **Renseignements divers.** — Nous avons dit, en parlant de la feuille de service, que le dépôt établit, pour le bureau de la statistique, les feuilles journalières résumant le parcours kilométrique et le travail des machines. Il se sert, à cet effet, de tous les documents dont nous venons de parler.

Les dépôts adressent chaque jour, au bureau de la statistique de l'ingénieur de la locomotion, des feuilles spéciales :

1° Pour tout le travail effectué ;

2° Par nature de travail, d'après la classification suivante :

Trains de voyageurs ; — trains de marchandises ; — *machines seules :* — manœuvres de gare ; trains pour le service de la voie.

Ces feuilles indiquent en tête : le numéro de la section, — la nature des trains ; la date de la journée.

Dans les colonnes : les numéros des trains ; — les noms des mécaniciens et des chauffeurs ; — les numéros des machines ; — les noms des stations ; — l'indication des heures de départ et d'arrivée prescrites et réelles ; — le nombre de voitures ; — le temps perdu ou gagné ; observations.

Pour contrôler l'emploi de la puissance des machines, on dresse également un état journalier récapitulatif des bulletins de mise en tête qui donne dans les colonnes :

Les numéros des trains, réguliers et supplémentaires ; — les parcours ; — le numéro des machines ; — les noms des mécaniciens ; — l'indication des charges disponibles ; — l'importance des charges utilisées.

Mutations du personnel, des machines et tenders. — Il est indispensable que l'ingénieur de la locomotion connaisse chaque jour l'état du personnel, du matériel disponible ou en réparation. Il reçoit donc tous les jours des dépôts un état de mutation des machines et tenders reçus ou expédiés.

La situation journalière du personnel, mécaniciens et chauffeurs divisée en : Présents ; — malades ; — en permission ; — absents ; — mis à pied.

Périodiquement, un état récapitulatif du personnel et des machines, renfermant dans les colonnes :

Le nombre de mécaniciens et chauffeurs ; — le nombre par espèces de locomotives, en service régulier, en repos, disponibles, en petite réparation ; — l'indication des machines et tenders devant rentrer prochainement aux ateliers de grande réparation.

Enfin, chaque dépôt où s'effectuent des réparations doit envoyer périodiquement à l'ingénieur de la locomotion un état spécial des machines et tenders en réparation.

Cet état porte dans ses colonnes ; les dates, les numéros des commandes ; — les numéros des machines et tenders disponibles ; — les numéros des machines et tenders en réparation ; — le détail du travail à exécuter ; — les noms des ouvriers exécutant le travail ; la durée probable du travail ; — la date de son achèvement.

463. **Entretien et réparation du matériel de transport.**—*Avaries.* — Le service de la locomotion doit fournir au service de l'exploitation toutes les voitures et wagons dont ce dernier peut avoir besoin. Il lui en fait la remise en bon état de fonctionnement, formalité qui donne lieu à un procès-verbal de prise en charge ; mais il conserve la responsabilité de l'entretien de ce matériel.

Les chefs de dépôt, de petit entretien et les visiteurs sont donc chargés de veiller sur l'état de tous les véhicules en circulation, et de retirer du service tous les véhicules qui ont besoin de réparation, en observant les formalités que nous avons indiquées.

Les avaries, de quelque nature qu'elles soient, sont constatées contradictoirement entre les agents de la locomotion et les chefs de gare et chefs de train.

Cette opération donne lieu à l'établissement du *bulletin d'avarie* qui mentionne :

Nom de la gare ; — date ; — numéro du train ; — série et numéro des véhicules ; — indications des avaries.

Un état semblable, mais en double partie, est dressé quotidiennement pour la constatation des avaries reconnues aux véhicules échangés entre les diverses administrations qui sont reliées par des gares communes.

Rapports des chefs du petit entretien. — Les chefs du petit entretien, les chefs visiteurs ou les visiteurs isolés adressent tous les jours à l'ingénieur un rapport de constatation des véhicules réformés pour avaries.

Ce rapport contient en tête : la désignation de la gare et la date ; — dans les colonnes : le numéro des trains ; — la série et le numéro du véhicule ; — le lieu de l'avarie ; — le point où le véhicule est envoyé en réparation ; — le service auquel on doit attribuer l'avarie ; — la cause de l'avarie ; — et le détail de l'avarie.

Ils adressent aussi à l'atelier désigné un bulletin d'avis d'expédition avec l'indication de la réparation à faire.

Rapports des chefs d'atelier. — Comme pour les machines et tenders, l'ingénieur de la locomotion doit connaître constamment l'état du matériel roulant en service, en réparation et en réserve.

Les chefs d'atelier lui adressent en conséquence et périodiquement :

1° Un avis de réparation des véhicules donnant : la date ; — le numéro de la commande ; — l'indication du véhicule ; — et la nature de la réparation demandée ;

2° Un état de situation du matériel roulant divisé par espèces et séries de véhicules indiquant chacune :

Les véhicules en réparation ; — l'époque probable de l'achèvement ; — le montant probable des frais de réparation ;

Les véhicules réparés depuis le dernier rapport ;

Le nombre de véhicules disponibles.

Procès-verbal de destruction de matériel. — Lorsqu'à la suite d'une avarie grave, ou bien lorsqu'un véhicule est arrivé au point où les frais de réparation seraient trop élevés par rapport au service qu'il peut rendre, ou qu'il ne doit pas être remplacé dans sa série, ou bien enfin s'il doit être remplacé par un véhicule d'une autre série, l'ingénieur de la locomotion, sur l'avis du chef d'atelier, propose à la direction la destruction du véhicule en question.

Sur la décision de la direction, l'agent en cause procède à la destruction du véhicule et dresse un procès-verbal de constatation, visé par l'ingénieur en chef. Cette pièce doit être réunie à l'inventaire dressé à la fin de chaque exercice.

§ II.

QUESTIONS ÉCONOMIQUES.

464. **Règlement des dépenses de main-d'œuvre et de matières.** — L'analyse des dépenses démontre que parmi les éléments dont l'influence se fait le plus vivement sentir sur les frais de locomotion, il faut ranger en première ligne :

1° Le prix du combustible ;

2° Les frais d'entretien et de réparation du matériel ;

3° L'emploi des matières.

En général, le prix du combustible s'impose par les conditions géographiques du chemin en exploitation. Cependant, l'ingénieur ne peut pas, à l'imitation des populations de l'Orient qui s'inclinent devant la fatalité, se contenter de constater et déplorer cette situation. Sa mission consiste, au contraire, à vaincre la difficulté. L'histoire des chemins de fer dans ces dernières années ne lui montre-t-elle pas la possibilité constante du progrès ? Substitution de la grosse houille au coke ; transformation de la houille fine en briquettes, en morceaux, etc. — Remplacement de la houille de première qualité par du charbon tout-venant, de valeur réduite ; application du lignite, de la tourbe, au chauffage des machines, etc., conquêtes récentes de l'intelligence dans cette question délicate de l'industrie.

Mais si l'action de l'ingénieur est jusqu'à un certain point limitée par la première des trois causes de dépenses indiquées plus haut, il n'en est pas de même relativement aux deux autres : ici, le champ est ouvert dans toute son étendue, livré à toute la plénitude de son esprit investigateur. Les perfectionments introduits dans cette branche de l'exploitation des chemins de fer sont importantes, et les résultats économiques considérables.

En parlant des différents systèmes de primes allouées sur la conduite des machines, nous avons développé quelques-uns des moyens en usage pour réduire la consommation des matières de consommation.

Il nous reste encore à parler des procédés mis en œuvre à l'effet de diminuer, dans la mesure des nécessités du service, les dépenses que l'entretien et la réparation du matériel occasionnent.

Ces dépenses se groupent en deux catégories : frais de main-d'œuvre ; — valeur des matières employées.

On parvient encore à concilier la réduction de ces dépenses avec la conservation du matériel, en y appliquant le principe de la participation du personnel aux économies constatées ; parmi les efforts tentés dans cette voie, nous pouvons citer le mode de répartition des bénéfices réalisés dans le service de la traction du chemin de l'Est. Le système est suffisamment développé dans l'ordre de service que nous insérons ici pour nous dispenser de toute autre explication.

ORDRE DE SERVICE

FIXANT LES DÉPENSES DE MAIN-D'ŒUVRE ET DE MATIÈRES DANS LES DÉPÔTS AVEC APPLICATION DE PRIMES.

(Janvier 1866.)

Article premier. Le parcours de 1 000 kilomètres par les machines à roues libres,

Le parcours de 900 kilomètres par les machines mixtes,

Le parcours de 750 kilomètres par les machines à marchandises et de gare,

Le parcours de 700 kilomètres par les machines Engerth étant pris pour unité, il est alloué aux dépôts désignés à l'article 2 une somme de 78 francs par unité de parcours, pour pourvoir aux dépenses ci-après :

1° Main-d'œuvre pour l'entretien et la réparation des machines, et pour tout le service intérieur des dépôts....	60 pour 100.
2° Consommation des matières et objets divers	40 pour 100.

Il est, en outre, alloué à chaque dépôt, pour toutes les mani-

pulations de combustible, un supplément d'allocation main-d'œuvre de 60 centimes par tonne livrée, soit aux machines, soit à divers. Il ne sera tenu aucun compte des frais de déchargement ; étant entendu, toutefois, que l'approvisionnement, c'est-à-dire l'excédant des entrées sur les sorties, ne dépassera pas 100 tonnes par mois ; passé ce chiffre, il est alloué 40 centimes par tonne approvisionnée.

Eu égard à la différence des salaires, à la diminution des frais généraux résultant de la proximité d'un atelier ou d'une situation exceptionnelle, et enfin à cause de la nature des parcours de certains dépôts, les allocations ci-dessus seront modifiées, savoir :

Pour le dépôt de La Villette, augmentation de 30 pour 100 sur l'allocation main-d'œuvre ;

Pour le dépôt d'Epernay, — de Montigny, — de Forbach, — de Gray, — de Flamboin,	diminution de 10 pour 100 sur l'allocation totale.

L'allocation de 78 francs n'est applicable qu'à un parcours équivalant à 180 unités par mois. Elle sera augmentée de 8 centimes par chaque unité de parcours en moins. Au contraire, elle sera réduite de 8 centimes par unité de parcours en plus. Toutefois, elle ne pourra être inférieure à 73 francs par unité.

Les parcours de machines se composent :

1° Des parcours avec train ;
2° — en double traction ;
3° — haut-le-pied ;
4° — de manœuvres de gare comptées à 6 kilomètres par heure ;
5° — de ballastage fait pour le compte du service des travaux.

Il ne sera tenu aucun compte des parcours pour essais de machines réparées dans les dépôts. De même, les parcours des machines sans feu ne donneront lieu à aucune allocation.

La dépense de main-d'œuvre comprend :

1° Les sommes payées à tous les agents, employés, ouvriers, monteurs, ajusteurs, forgerons, lampistes, aiguilleurs, etc., et manœuvres divers; en un mot, le salaire de tout le personnel du dépôt, excepté :

Les appointements et primes diverses des chefs et sous-chefs de dépôt;

Les appointements et primes diverses des mécaniciens et chauffeurs, commissionnés ou en régie;

Les appointements et primes diverses des chauffeurs de machines fixes exclusivement affectées à l'alimentation des réservoirs;

2° La main-d'œuvre des différentes pièces de machines exécutées dans les ateliers, sur la demande des dépôts.

Sont assimilées aux pièces de machines :

Les plaques et cornières en cuivre rouge de 10 à 15 millimètres d'épaisseur, devant servir à la réparation des foyers;

Les plaques tôles de 10 à 15 millimètres d'épaisseur, découpées suivant gabarits, des portes extérieures de foyers et de boîte à fumée.

Ne sont pas considérés comme pièces de machines : les boulons divers, les barreaux de grilles, les viroles, les goupilles, les petites clavettes, les vis, etc., etc., et, en général, les objets fabriqués au dehors; ces objets sont compris dans la dépense matières spécifiée ci-dessous.

Tous les mois, il sera dressé, en double expédition par chaque atelier et pour chaque dépôt, une facture des pièces de machines livrées à ce dépôt. Cette facture indiquant, outre la valeur réelle, le prix de main-d'œuvre des pièces de machines à porter au débit du dépôt, sera adressée à l'ingénieur en chef du matériel, à Paris, et au chef de traction.

Les pièces de consommation courante, robinets, boîtes à graisse, pistons, injecteurs Giffard, etc., seront facturées aux dépôts, sur série de prix de main-d'œuvre fixés à l'avance.

Seront livrés aux dépôts exempts de toute charge de main-d'œuvre, savoir :

La réparation des roues et des ressorts;

Les tubes de chaudière neufs ou raboutés ;

Les entretoises de foyer ;

Le métal antifriction pour doublage de coussinets, tiroirs, colliers d'excentriques, etc. ;

Enfin, toutes les pièces de fonderie brutes (bronze et fonte).

La consommation des matières comprend :

L'huile à graisser, le suif, la graisse, l'huile à brûler, l'essence ;

Le déchet de coton ou étoupes, le chanvre, le minium, le mastic ;

Le fer, la tôle, le fer à cornière, les fagots d'allumage, etc. ;

En un mot, toutes les matières délivrées par les magasins des dépôts.

Le chiffre de la dépense matières sera déterminé, chaque mois, par le montant total des sorties sur la balance du magasin de chaque dépôt, déduction faite des valeurs combustibles, coke, houille, briquettes et pièces de machines.

Art. 2. Sont compris dans l'allocation de 78 francs, fixée à l'article 1er, l'entretien, la réparation, le renouvellement du mobilier et de l'outillage.

Les dépôts de réserve n'étant plus considérés que comme succursales des grands dépôts, ces derniers jouiront du bénéfice du parcours et de la manipulation du combustible des dépôts auxiliaires ; mais ils auront à leur charge l'entretien des machines et tenders, l'entretien des machines fixes, les dépenses main-d'œuvre et matières de toute leur circonscription.

Les circonscriptions des grands dépôts sont limitées comme suit :

PREMIÈRE SECTION.

Dépôts de	*La Villette.*	Entre Paris, La Ferté-sous-Jouarre et Coulommiers inclus, y compris le dépôt de Gretz.
—	*Epernay.*	Entre Château-Thierry et Vitry-le-Français inclus.
—	*Bar-le-Duc.*	Entre Sermaize et Nançois-le-Petit inclus.

Dépôts de	*Nancy.*	Entre Lérouville, Lunéville, Saint-Dié, Epinal et Remiremont inclus.
—	*Montigny.*	Entre Pont-à-Mousson, Romilly, Esch, Ottange et Luxembourg inclus, y compris Thionville.
—	*Forbach.*	Entre Forbach, Faulquemont et Sarreguemines inclus.

DEUXIÈME SECTION.

Dépôts de	*Troyes.*	Entre Romilly, Bar-sur-Seine et Bar-sur-Aube inclus.
—	*Chaumont.*	Entre Chaumont, Blesmes, La Ferté et Maranville inclus.
—	*Gray.*	Entre Gray, Camplitte et Vellexon inclus.
—	*Flamboin.*	Entre Nangis, Nogent-sur-Seine, Provins et Montereau inclus.

TROISIÈME SECTION.

Dépôts de	*Strasbourg.*	Entre Strasbourg, Avricourt, Dieuze, Wissembourg, Niederbronn, Schlestadt, Sainte-Marie, Barr, Wasselonne et Kehl inclus.
—	*Mulhouse.*	Entre Colmar, Bâle, Wesserling et Ronchamp inclus.
—	*Vesoul.*	Entre Lure, Port-d'Atelier et Xertigny inclus.

QUATRIÈME SECTION.

Dépôts de	*Reims.*	Entre Reims et Rethel inclus, Laon, Soissons et Châlons exclus.
—	*Mohon.*	Entre Charleville, Launois, Longwy inclus, et Thionville exclu.
—	*Givet.*	Entre Givet et Charleville exclus.

Art. 3. Des primes seront accordées pour l'entretien et la conservation en bon état des machines dans les dépôts.

Après un parcours de :

60 000 kil. et jusqu'à 120 000 pour les roues libres,
50 000 — 100 000 pour les mixtes,
35 000 — 70 000 pour les marchandises et gares,
30 000 — 60 000 pour les Engerth,

la prime sera de 4 francs par 1 000 kilomètres, à répartir comme suit :

Mécaniciens.....	2f,00c
Chauffeurs.....	1 ,00
Dépôt.....	1 ,00
	4f,00c

Après un parcours de :

120 000 kil. et jusqu'à 180 000 pour les roues libres,
100 000 — 150 000 pour les mixtes,
70 000 — 100 000 pour les marchandises et gares,
70 000 — 80 000 pour les Engerth,

la prime sera de 6 francs par 1 000 kilomètres, à répartir comme suit :

Mécaniciens.....	3f,00c
Chauffeurs.....	1 ,50
Dépôt.....	1 ,50
	6f,00c

Pour tout parcours supérieur à ceux-ci dessus, la prime sera de 8 francs par 1 000 kilomètres et répartie dans la même proportion.

Toutefois, il ne sera accordé de primes aux mécaniciens et aux chauffeurs conduisant accidentellement une machine primée qu'autant qu'ils auront fait, avec la même machine et consécutivement, un parcours minimum de :

5 000 kil. avec une machine à roues libres,
4 000 — mixte,
3 000 — marchandises, gare et Engerth.

La part des primes afférentes au dépôt, *laquelle est égale à la moitié de la somme des primes réalisées par les mécaniciens*, sera, après déduction faite des retenues mentionnées à l'article 4, répartie comme suit :

2/3 entre les chefs et sous-chefs de dépôt;

1/3 entre les ouvriers, au nombre de six au moins, qui auront le plus contribué, par leur travail, leur assiduité et leurs soins, au bon entretien des machines.

Le règlement des primes d'entretien de machines aura lieu tous les trimestres. Ces primes seront payées en même temps que celles de combustible et de graissage.

Art. 4. A part les amendes qui pourraient être infligées aux divers agents du service pour négligence ou défaut de soins, des retenues seront opérées sur les primes d'entretien. Savoir :

	Mécaniciens.	Chauffeurs.	Dépôts.
1° Pour chaque détresse de train résultant d'avaries aux machines et tenders, *quelles qu'elles soient :*			
Pour tous les trains-postes et express.....	20f,00c	10f,00c	20f,00c
Pour tous les autres trains.....	10 ,00	5 ,00	10 ,00
La retenue sera doublée pour le mécanicien, lorsqu'il n'aura pas fait demander le secours dans un délai de quinze minutes, à partir du moment de la détresse.			
2° Pour tout retard de trains de voyageurs excédant vingt minutes, résultant du fait des machines et tenders, pouvant être imputé au service de la traction.....	5 ,00	2 ,50	5 ,00
3° Pour toute machine qui, ayant été obligée d'être remplacée soit par une réserve, soit par la machine d'un autre train, sans pour cela avoir occasionné de détresse, aura, par ce fait, donné lieu à des parcours inutiles ou inutilisés.	5 ,00	2 ,50	3 ,00
Il ne sera pas opéré de retenue pour les parcours sans feu ; mais à la condition que ce fait n'aura pas nécessité l'adjonction d'une deuxième machine au train.			
4° Pour toute machine devant rentrer en réparation, quelle qu'en soit d'ailleurs la cause, avant d'avoir fait le parcours minimum donnant droit à prime, par chaque 1 000 kilomètres parcourus en moins.	»	»	3 ,00

5° Tout dépôt qui, dans le courant d'une année, aura rentré aux ateliers de réparation plus d'une machine par 250 unités de parcours, sera passible d'une retenue sur les primes réalisées pendant le deuxième semestre.

Art. 5. Le chiffre de la dépense, main-d'œuvre et matières, sera établi à la fin de chaque semestre, c'est-à-dire au 30 juin et au 31 décembre.

Indépendamment des primes d'entretien accordées à l'article 3, il est alloué aux chefs et sous-chefs de dépôt une part des économies réalisées sur les allocations fixées à l'article 1er, savoir :

Pour économies de main-d'œuvre et sur la manipulation du combustible	5 pour 100.
Pour économies de matières	15 pour 100.

Dans le cas où les dépenses excéderaient les allocations, une retenue proportionnelle aux primes ci-dessus pourrait être opérée sur les primes d'entretien.

La répartition des primes entre les chefs et sous-chefs de dépôt et les chefs des dépôts auxiliaires, sera basée sur l'importance des dépôts, et le mérite de chaque agent. MM. les chefs de traction adresseront à cet effet leurs propositions à l'ingénieur de la traction [1].

§ III.

APPROVISIONNEMENTS. — ALIMENTATION.

465. **Importance des approvisionnements.** — Chaque année, à l'approche de la clôture de l'exercice, les chefs de service

[1] Pendant l'impression de ce volume, vient de paraître un travail considérable et destiné à rendre d'importants services aux ingénieurs chargés de la locomotion sur les chemins de fer. Nous voulons parler du mémoire qui a remporté le prix fondé à la Société des ingénieurs civils de France, par M. Auguste Perdonnet, et dont les auteurs sont :

MM. L. Vuillemin, ingénieur en chef du matériel et de la traction des chemins de fer de l'Est ;
A. Guebhard, ingénieur du matériel et de la traction des chemins de fer de l'Est ;
C. Dieudonné, inspecteur du matériel et de la traction des chemins de fer de l'Est.

Ce travail important a pour titre : *De la résistance des trains et de la*

dressent un état des objets et matières qui leur seront nécessaires dans le courant de l'année suivante. Toutes ces pièces sont groupées par l'agent général des magasins qui, d'après les existences probables en fin d'exercice, détermine l'importance des acquisitions à faire.

L'ingénieur de la locomotion a pour mission principale de veiller à ce que rien ne manque en cours d'exercice; il doit, par conséquent, se faire rendre compte périodiquement des consommations courantes et des existences en magasin, s'assurer que les approvisionnements sont suffisants, et, dans le cas contraire, prendre toutes mesures pour en ramener l'importance au niveau des besoins.

Il y a lieu de distinguer entre les matières de consommation journalière ou d'alimentation et celles d'entretien.

Dans la première catégorie, nous distinguons : les divers combustibles, les corps gras, les matières employées pour faire les joints, celles destinées au nettoyage, à l'éclairage, etc.

Dans la seconde, nous comprenons les métaux et matières brutes de toutes sortes ; les bandages, roues et essieux, boîtes à graisse et coussinets, ressorts, tuyaux, lampes, etc., les barreaux de grille, entretoises de foyer, tubes, etc.

Consommation journalière. — *Combustibles.* — Nous avons cherché à établir au chapitre III, § III, p. 415, 2e partie, les consommations kilométriques des machines en combustible ; mais ces éléments ne suffisent pas pour établir les prévisions des quantités nécessaires à la consommation générale. Indépendamment de l'alimentation des machines remorquant les trains, il faut répondre aux nécessités des machines faisant le service de réserve ; — des machines de secours ; — des retours haut-le-pied ; — des manœuvres de gares ; — des divers services, ateliers, machines fixes, etc., etc.

Le chiffre de parcours des trains étant connu, on augmente cette quantité de 10 à 12 pour 100, ce qui peut donner le mou-

puissance des machines. Il doit faire partie de la collection des *Mémoires et compte rendu de la Société des ingénieurs civils.*

vement total des machines. En le multipliant par 11 kilogrammes par kilomètre, on aura le montant en poids du combustible nécessaire à la circulation des locomotives ; celui des autres services peut s'établir à raison de 6 à 8 pour 100 du précédent. Au moyen de ces deux chiffres, on connaîtra l'importance totale du combustible qu'il s'agit d'approvisionner. C'est environ par 1 000 kilomètres de parcours pour les machines, 13 200 kilogrammes de combustible, houille ou briquettes.

Les prix du combustible sont essentiellement variables d'un point à un autre. Voici un aperçu des prix moyens de la tonne de 1 000 kilogrammes au lieu de production :

PROVENANCE.	HOUILLE		AGGLOMÉRÉS	COKE LAVÉ.
	Tout venant.	Gros.		
BELGIQUE.				
Charleroi	13f à 14f,50	21f à 22f	—	24f
FRANCE.				
Nord	13 à 14	—	—	—
Pas-de-Calais	12 à 13	22f	—	—
Saint-Etienne	12 à 13	19f à 22f	20f à 24f	22f,50 à 24f
Blanzy	14 à 15	20 à 23	20 à 24	22 à 24
Gard	12 à 13	19 à 20	23 à 24	—
ANGLETERRE.				
Newcastle	10 à 12	—	—	19 à 20
Cardiff	12 à 13	—	—	—
PRUSSE.				
Saarbruck	9 à 11	14 à 24	—	18,50 à 20
Ruhr	8 à 9	—	—	—
Centre de la France	Prix moyen.	21f,50	—	33f

Pour les matières autres que le combustible d'alimentation, le tableau suivant, relevé sur les comptes d'une grande exploitation, indique l'importance de la consommation de ces matières et leurs prix en 1867, consommation ramenée à l'unité de parcours, soit 1 000 kilomètres de trains.

Consommation des principales matières, pour un parcours de 1 000 kilomètres de trains.

DÉSIGNATION.	UNITÉ.	QUANTITÉS.	PRIX DE L'UNITÉ.
			fr.
Acier pour outils	Kilogramme.	1,176	1,47
Acier pour ressorts	—	8,131	0,67
Antimoine	—	0,655	1,13
Bandages en fer et en acier (1)	—	57,178	0,70
Bois de chêne	Mètre cube	0,265	108,81
Bois de sapin	—	0,119	63,72
Bois d'essences diverses	—	0,043	75,22
Bronze de toutes natures	Kilogramme.	18,592	2,79
Caoutchouc	—	0,186	10,01
Céruse	—	2,019	0,76
Couleurs diverses	—	4,233	2,20
Crin	—	0,151	4,15
Cuirs divers	—	0,513	4,54
Cuivre rouge	—	6,435	2,80
Cuivre jaune	—	0,600	2,01
Drap pour l'entretien des voitures	Mètre linéaire.	0,230	12,20
Etain	Kilogramme.	0,649	2,25
Etoffes diverses	Mètre linéaire.	0,881	2,72
Etoupes, chiffons, déchets de coton	Kilogramme.	6,075	0,53
Fagots d'Allemagne	Pièce.	23,129	0,10
Fers de toutes natures	Kilogramme.	97,950	0,30
Fonte	—	45,795	0,30
Galons en soie et en laine	Mètre linéaire.	2,910	0,60
Graisse pour voitures et wagons	Kilogramme.	26,312	0,61
Huile à graisser	—	21,244	0,86
Huile d'éclairage	—	7,712	1,12
Huiles diverses	—	2,020	1,05
Limes neuves	Pièce.	2,533	1,05
Mérinos pour rideaux	Mètre linéaire.	0,200	3,03
Minium	Kilogramme.	1,177	0,47
Plomb	—	1,579	0,52
Suif	—	4,230	1,06
Tôles au bois et à la houille	—	29,405	0,39
Tubes en laiton pour chaudières	—	11,817	2,35

(1) Pour locomotives, tenders, voitures et wagons.

Pièces de rechange. — Nous rangeons dans cette catégorie, les pièces qui peuvent être immédiatement remplacées, sans nécessiter la rentrée de la machine aux ateliers, telles que excentriques, pistons, tiroirs, ressorts, etc., etc.

Nous croyons devoir prémunir l'ingénieur contre la tendance

à constituer une avance de pièces de rechange trop importante. C'est avant tout l'expérience du chemin à exploiter qu'il consultera, car les résultats varient avec les conditions de tracé du chemin, la nature du ballast, l'état de la voie, etc., etc.

Il existe toute une série de pièces que l'on fait bien de ne pas approvisionner, car il suffit d'un très-léger changement de dimensions pour rendre ces pièces impropres au service immédiat. Mieux vaut faire chômer une machine pendant vingt-quatre heures que d'avoir en magasin des quantités considérables de matières qu'un perfectionnement peut transformer inopinément en matériaux de rebut.

Bandages de roues et essieux de machines, tubes, foyers, chaudières, etc. Comme nous l'avons indiqué précédemment, l'usure des roues proprement dites est insignifiante ; celle des bandages est considérable, mais encore dépend-elle de la qualité du métal et de l'état de la voie. Avec une avance de 5 pour 100, surtout à l'entrée de l'hiver, on peut se trouver garanti contre toutes les éventualités. Mais il faut avoir soin de ne les aléser ou tourner qu'au moment de l'emploi.

Quant aux roues de wagons, il n'est pas nécessaire d'en avoir un approvisionnement, si on a soin de donner à tout le matériel les mêmes fusées et les mêmes boîtes ; les roues des véhicules en réparation suffisent dans ce cas pour remplacer les roues avariées.

Les essieux coudés qui, à l'époque des machines légères — 1848, 1852, — fournissaient des parcours de 250 000 et 270 000 kilomètres, ne dépassent pas aujourd'hui 150 000 kilomètres. C'est un cinquième à remplacer chaque année. Quant aux essieux droits, ils atteignent au moins 300 000 kilomètres avant de nécessiter un remplacement.

Les foyers en cuivre donnent en moyenne un parcours de 210 000 kilomètres. — A 30 000 kilomètres par an, la durée d'un foyer est de sept années. — C'est donc un septième des foyers à remplacer chaque année. Pour les tubes en laiton, les limites sont en moyenne 180 000 kilomètres en six années.

Quantités en approvisionnement. — Cette question ne peut

pas être tranchée en thèse générale. Avant tout, il faut assurer le service. Quant aux voies et moyens, c'est une affaire spéciale à chaque cas particulier : position géographique ; — proximité ou éloignement des centres de production ; — transports plus ou moins difficiles ; — situation temporaire du crédit, de l'industrie, etc., etc.

Pour les combustibles en particulier, les approvisionnements trop considérables entraînent à des pertes d'intérêt, des déchets importants, enfin à des manipulations coûteuses que l'on peut éviter en déchargeant directement les wagons dans les tenders. Il peut en être de même des corps gras.

Cependant, pour les matières de consommation journalière, la prudence conseille de ne pas réduire les approvisionnements au-dessous des quantités nécessaires aux besoins d'un mois.

Quant aux autres matières, une avance de six mois étant largement suffisante, l'ingénieur en consultant l'état des marchés, les dispositions des producteurs, décidera ses commandes en partant des données du tableau qui précède.

Nous revenons sur cette question au numéro 469 du paragraphe IV qui suit.

466. **Transport, conservation, distribution.** — Tout transport motivé par une demande spéciale ou par un besoin permanent, quelles qu'en soient d'ailleurs la provenance et la destination, doit toujours être précédé ou du moins accompagné d'un avis d'expédition et d'une facture. Les combustibles minéraux se transportent à découvert, mais en leur faisant subir le moins de manutentions possible pour éviter les déchets.

Le renouvellement des approvisionnements se fait ordinairement dans les dépôts où les machines terminent leur course et où elles séjournent assez longtemps pour s'y ravitailler. Ces points d'approvisionnement peuvent être éloignés de 150 kilomètres en moyenne. La répartition des points de distribution varie d'après le sens que doit parcourir la matière, et il y a intérêt à opérer le ravitaillement dans les dépôts les plus rap-

prochés des points de production. Ainsi, le réseau de l'Est s'approvisionnant sur les houillères de la Sarre, les machines du dépôt de Forbach prennent là tout le combustible pour faire le relais de Forbach à Nancy et le retour : ensemble 252 kilomètres. Les machines du dépôt de Strasbourg s'alimentent à Nancy; celles de Mulhouse à Strasbourg, et ainsi de suite, en s'éloignant du point d'arrivage du combustible sur la ligne.

On emploie avec succès, pour le transport et la conservation de l'huile, des vases en tôle, car, dans les vases en bois, il y a coulage considérable. Il faut seulement avoir la précaution de faire étamer la tôle, sans quoi les huiles subissent une certaine altération provenant de la combinaison de leurs acides avec l'oxyde de fer, qui les rend impropres à l'éclairage.

Les réservoirs sont munis de robinets de distribution, de bondes de vidange et d'indicateurs de niveau pour vérifier les contenances.

Toutes les matières, a-t-il été dit, sont disposées avec méthode et clarté, étiquetées par nature et quantité. Le combustible se range en grands tas distincts, de capacité uniforme, 100 tonnes, par exemple. On fera bien de leur donner une hauteur constante, mais pas supérieure à 3 mètres.

Les paniers à coke, houille ou briquettes doivent avoir des dimensions telles, que le poids de leur contenance soit exactement de 50 kilogrammes.

La distribution des matières ne se fait que sur remise de bons délivrés par les ingénieurs, chefs de dépôt ou d'atelier. Cependant celle des combustibles, corps gras et autres matières employées par les mécaniciens, chauffeurs et graisseurs, a lieu sur remise de bons dont ces agents sont comptables.

En Allemagne, on délivre à chaque mécanicien un certain nombre de bons donnant droit à un poids déterminé de combustible ; il y a deux sortes de bons : 250 et 1 200 kilogrammes. La désignation du mois et le nom du mécanicien sont imprimés sur les bons. Avant de délivrer la matière, le distributeur s'assure que le mécanicien a inscrit, sur le bon

qu'il remet, le jour du mois et le numéro de la machine.

Les bons non utilisés sont rendus par le mécanicien à la comptabilité, qui en crédite son compte, débité définitivement des bons remis en échange des matières.

La distribution des matières grasses s'effectue de même.

Aux chemins rhénans, chaque graisseur reçoit, au commencement du mois, un livret renfermant quatre séries de chacune six bons, qui donnent droit à la remise de 108 livres d'huile réparties en bons de 10, 5, 2 et 1 livres d'huile.

Au verso, chaque bon porte l'indication des matières qui peuvent être nécessaires pendant le service, mèches, savon noir, huile d'éclairage, graisse de wagons, suif, déchet. En voici la forme :

RECTO.

Monat _____

Bremser _____

Gut für

_____ Pfd. Schmieröl.

VERSO.

Hierauf können verabfolgt werden :

— Ellen Lampendochte.

— Pfund grüne Seife.

— Pfund Brennöl.

— Pfund Wagenschmiere.

— Pfund Putzwolle.

— Pfund Talg.

Le graisseur peut recevoir du distributeur la quantité d'huile correspondant à la contenance du livret ; mais s'il veut les matières indiquées au verso, il lui faut la signature de l'inspecteur à ce désigné.

En Belgique, les bons de combustible sont réunis sur une feuille dont la souche porte le numéro du mécanicien, l'indication du dépôt, le mois, la signature ou la marque du titulaire; puis au-dessous viennent cinquante coupons rangés par ordre sous cette forme :

48 N°	49 N°
COKE 400 kilogrammes.	COKE 400 kilogrammes.
LOCOMOTIVE N°	LOCOMOTIVE N°

En suivant ces diverses dispositions, le contrôle est aussi complet que possible.

En France, chaque mécanicien reçoit un livret de bons à souche, en blanc; chaque fois qu'il a besoin des matières qu'il est autorisé à recevoir, il remplit les indications voulues et remet le bon au distributeur. Celui-ci joint tous les bons délivrés dans la journée au relevé de ses sorties, et se trouve ainsi déchargé des matières sorties du magasin. Mais si le distributeur perd l'un de ces bons, comment en débiter la partie prenante? Voici le modèle de ces bons :

CHEMIN DE FER DU NORD. — N° 2me DIVISION. TRACTION. —

SOUCHE DE BULLETIN DE LIVRAISONS FAITES AUX MÉCANICIENS

Dépôt d | N° de la Machine
Mécanicien
Le 186 | Chauffeur

DÉLIVRÉ : Coke..... paniers.
Charbon.... paniers.
Briquettes.. paniers.
Huile..... kilogr.
Suif..... kilogr.
Graisse..... kilogr.

CHEMIN DE FER DU NORD.

CHEMIN DE FER DU NORD. — N° 2me DIVISION. TRACTION. —

BULLETIN DE LIVRAISONS FAITES AUX MÉCANICIENS.

Dépôt d | N° de la Machine
Mécanicien
Le 186 | Chauffeur

DÉLIVRÉ : Coke..... paniers.
Charbon.... paniers.
Briquettes.. paniers.
Huile..... kilogr.
Suif..... kilogr.
Graisse..... kilogr.
Déchets de coton....
Chiffons.....

Signature du Mécanicien

467. **Etats périodiques de situation.** — Nous avons fait ressortir au chapitre X, n° 327 de la première partie, l'importance de la production de ces états. Dans le service de la traction, cette production est plus utile encore, notamment pour les approvisionnements de combustible. Ici l'ingénieur a besoin de constamment connaître le mouvement de cette partie importante de son service. Il doit donc recevoir tous les jours un état récapitulatif portant les indications suivantes pour chaque dépôt :

Quantités en magasin la veille ; quantités reçues pendant la journée, quelle qu'en soit la provenance ; quantités délivrées dans la journée ; — quantités restant en magasin à la fin de la journée.

En outre, il est régulièrement remis à la comptabilité une situation mensuelle résumant jour par jour les entrées et sorties de magasin, les balances de chaque compte et les soldes existant à la date de ces états.

Il n'est pas besoin d'insister sur l'importance de la rigoureuse exactitude des indications et des chiffres mentionnés sur ces pièces. L'ingénieur doit porter une extrême attention sur les mouvements des magasins, veiller à ce qu'il ne se glisse aucune négligence et, soit par lui-même, soit par les inspecteurs, vérifier de temps en temps les indications des pièces comptables.

Les déficits de magasins, même de ceux les plus régulièrement tenus, sont presque inévitables. On fait donc bien, à certaines époques de l'année, de relever sommairement les existences, de les comparer aux écritures. Il faut sans tarder signaler les manquants et, au besoin, en faire l'objet de sorties journalières et mensuelles, afin de ne pas laisser de doutes sur les quantités réellement en magasin et permettre de porter au compte de qui de droit les déchets régulièrement produits.

468. **Observations.** — Les questions qui concernent les *commandes* et *marchés*, le *contrôle* et les *réceptions* du matériel, les *travaux de construction* et *réparations dans les ateliers*, ont été traitées au chapitre X du service de la voie. Nous nous abstiendrons donc de les reproduire ici.

Quant à la *statistique*, nous renouvelons le vœu exprimé dans cette même partie de notre ouvrage, de voir toutes les administrations adopter un mode de statistique uniforme et de permettre de comparer entre eux les résultats des efforts de tous dans la recherche du progrès.

Nous demanderions donc que, dans chaque service de locomotion, on pût établir le prix de revient des objets suivants, — achat et entretien, — par unité de parcours, soit 1 000 kilomètres, et pour chaque catégorie de véhicules :

Grille, — foyer, — tubes, — chaudières et accessoires ;
Mécanisme ;
Châssis, — suspension et traction ;
Roues, — essieux et bandages ;
Garnitures de voitures et wagons ;
Consommations diverses.

§ V.

BUDGET.

469. **Eléments du budget.** — Pour établir le chiffre des dépenses de la locomotion à effectuer dans le courant d'un exercice, il est nécessaire de connaître la nature et le nombre de trains qui pourront circuler dans le cours de cet exercice. — Connaissant par rapprochement les quantités de véhicules à mettre en mouvement, on détermine l'importance du matériel et du personnel fixe ou en régie nécessaires au service des machines et des véhicules de toute nature.

Pour le personnel de conduite, on peut compter sur 3 500 kilomètres à 6 000 kilomètres de parcours par mois, selon qu'il est attaché au service des marchandises ou des voyageurs. — Quant au matériel, il peut fournir les parcours suivants :

Machines à voyageurs, au minimum de	.....	35 000 à 40 000
Machines à marchandises, —	.....	25 000 à 30 000
Voitures à voyageurs, —	.....	35 000 à 40 000
Wagons à marchandises, —	.....	20 000 à 25 000

En affectant ces premières supputations d'un coefficient variable avec les circonstances particulières où se trouve chaque ligne, on parvient assez exactement à l'évaluation des dépenses de ce chef.

Mais l'appréciation est plus difficile quand il s'agit des réparations à effectuer. On procède soit par l'examen particulier de chaque véhicule, faisant entrer en ligne de compte le temps de service et l'état de ses pièces, soit par analogie avec les exercices précédents. Enfin, on arrive plus rapidement à cette évaluation en prenant la moyenne des dépenses des chemins placés dans des conditions analogues, et en appliquant aux parcours prévus le prix de revient de la locomotion. Cette méthode, commode assurément, nous paraît sujette à erreurs et ne peut conduire qu'à une approximation. L'ingénieur ne l'admettra que comme telle, et s'imposera, en cours d'exercice, un contrôle plus rigoureux que s'il a procédé par la méthode précédente.

Voici, comme exemple, le détail des frais de traction et d'entretien du matériel sur diverses lignes pendant une année, rapportés au kilomètre parcouru :

NOMBRE DE KILOMÈTRES	DU CHEMIN	793 K.	1231 K.	1816 K.	2533 K.	2580 K.
	PARCOURUS PAR LES TRAINS.	T. K. 3 410 452	T. K. 11 191 432	T. K. 5 482 145	T. K. 21 161 935	T. K. 14 543 917
		fr.	fr.	fr.	fr.	fr.
Frais généraux		0,02700	0,22850	0,02600	0,02820	0,02840
Conduite		0,14500		0,11400	0,13275	0,13400
Primes				—	0,01431	
Service de l'eau		0,02600	0,01780	0,01000	0,01283	0,01080
Combustible		0,37900	0,43120	0,47300	0,32253	0,22650
Graissage des machines		0,05200	0,02470	—	0,01712	0,02350
Nettoyage des machines		0,02100	0,28160	0,03900	0,00895	0,08170
Eclairage et divers				0,04400	0,01544	
Entretien et réparation des machines		0,21200		0,14900	0,13226	0,10170
Entretien et réparation des voitures		0,13800	0,20700	0,06800	0,18973	0,15670
Entretien et réparation des wagons				0,04700		
Roues et essieux		—	—	0,01200	—	—
		1,04800	1,190800	1,00900	0,86912	0,76300

On voit, d'après ce tableau, que l'article de la dépense de

traction le plus important est celui du combustible, et qu'il y a là un vaste champ ouvert aux recherches, surtout en présence de l'augmentation toujours croissante du prix de la houille.

Dans certains pays, comme l'Italie, par exemple, où la houille consommée provient d'importations, et qui peuvent produire d'autres combustibles, les ingénieurs ont grand intérêt à faire des essais en vue d'alimenter les machines avec le combustible rencontré dans la localité ou tout au moins à proximité.

Ainsi, les lignes du réseau de la haute Italie, qui ont longtemps brûlé des charbons anglais à raison de 50 francs la tonne en moyenne, ont introduit, depuis 1864 et 1865, l'alimentation à la tourbe et au lignite. Cette dernière matière leur coûtait, à cette époque, 28 fr. 80 c. la tonne rendue en magasin, et encore provenait-elle d'une localité assez éloignée du centre d'exploitation.

A côté de la question d'achat de matières, il en est d'autres qui doivent fixer très-sérieusement l'attention des ingénieurs. Le profil de la ligne, par exemple, a une influence encore plus grande sur les frais de traction. M. Desgranges a publié, dans les *Bulletins de la Société des ingénieurs civils*, des détails très-intéressants sur les frais d'exploitation du passage du Semmering comparés à ceux de la ligne entière, et a fait ressortir l'énorme influence que cette traversée des Alpes exerce sur les dépenses de transport.

Nous en avons un autre exemple fourni par les lignes qui traversent les Alpes italiennes. Voici un tableau des frais de traction par kilomètre de trains, que nous extrayons du compte rendu très-complet et très-intéressant de l'exploitation des chemins de fer de la haute Italie pour l'année 1865 et qui a pour but de faire ressortir les différences entre les dépenses de traction dans la traversée des Apennins, passages de la Porretta (ligne de Florence), des Giovi (ligne de Gênes), et celles de même nature sur le réseau en plaine.

	EN PLAINE.	PASSAGE DES GIOVI.	PASSAGE DE LA PORRETTA.
TRAINS..... kilomètres....	5 250 295 t. k.	88 485 t. k.	143 368 t. k.
LOCOMOTIVES.... kilomètres....	5 816 139 l. k.	222 979 l. k.	172 660 l. k.
Frais généraux.....	0f,0261	0f,0198	0f,0214
Conduite.....	0 ,1308	0 ,4818	0 ,3098
Combustible.....	0 ,4254	2 ,1577	1 ,2101
Service de l'eau.....	0 ,0105	0 ,0109	0 ,0078
Réparation des machines.....	0 ,1332	1 ,0896	0 ,1085
Réparation des voitures.....	0 ,1260	0 ,1355	0 ,1174
Nettoyage et éclairage.....	0 ,0802	0 ,2400	0 ,1481
	0f,9322	4f,1353	1f,9231

Le tableau suivant fait ressortir pour les mêmes circonstances les consommations de matières par kilomètre de train :

CONSOMMATION DE....	CHARBON.	BOIS D'ALLUMAGE.	CORPS GRAS POUR LOCOMOTIVES.
En plaine.....	10k,100	0k,320	0k,028
Aux Giovi.....	35 ,545	0 ,457	0 ,141
A la Porretta.....	23 ,532	0 ,536	0 ,078

Il résulte de l'étude comparative des frais dans ces diverses circonstances que la traction coûte :

1° En plaine, par kilomètre de ligne, 3 712 francs, et que la différence des dépenses par train-kilomètre et par locomotive-kilomètre n'est que de 0f,0907.

2° Au passage des Giovi, par kilomètre de ligne, 60 983 francs, et par locomotive-kilomètre un tiers du train-kilomètre. Cette différence tient à ce que les trains, composés ordinairement de trente-six véhicules au départ de Gênes, doivent être divisés en trois tronçons à Pontedecimo. La machine remorque successivement les trois tronçons jusqu'à Busalla, et parcourt ainsi 60 kilomètres, tandis que le train n'a parcouru que 30 kilomètres.

3° Au passage de la Porretta, par kilomètre de ligne, 6892 francs, et par train-kilomètre 0f,3262 de plus que par locomotive-kilomètre. Ce résultat peut être attribué, d'une part, à l'emploi de locomotives puissantes (système Beugnot, seconde partie, chap. I, § I, tome III, p. 43), qui remorquent jusqu'à vingt-cinq véhicules, et, de l'autre, à l'infériorité du mouvement du trafic qui existe entre la Toscane et la haute Italie relativement à celui que donne l'importation par le port de Gênes, le premier pouvant franchir la Porretta presque sans motiver une décomposition de trains.

470. **Classification du budget.** — On peut diviser le budget du service de la locomotion de la manière suivante :

CHAPITRE Ier.
DIRECTION DU SERVICE.
Personnel.

ART. 1er. — Ingénieurs, chefs de service et employés.
ART. 2. — Chefs de dépôt, chefs d'atelier.
ART. 3. — Chefs de petit entretien.
ART. 4. — Frais de déplacement.
ART. 5. — Primes, indemnités.
ART. 6. — Secours, Gratifications.
Matières.
ART. 7. — Chauffage, éclairage.
ART. 8. — Imprimés, frais de bureau. — Dépenses diverses.
ART. 9. — Entretien du mobilier. — Réparations. — Loyers. — Ports de lettres et paquets. — Assurances.

CHAPITRE II.
CONDUITE ET ALIMENTATION.
SECTION 1re. — *Personnel.*

ART. 10. — Mécaniciens.
ART. 11. — Chauffeurs.
ART. 12. — Déplacements.
ART. 13. — Primes.
ART. 12. — Divers.
ART. 14. — Retenues.
SECTION 2. — *Consommation.*
ART. 15. — Combustible minéral.
ART. 16. — Bois.
ART. 17. — Huile à graisser.
ART. 18. — Suif.
ART. 19. — Graisse.
ART. 20. — Huile d'éclairage.
ART. 21. — Déchets et chanvre.
ART. 22. — Consommation des machines fixes.

CHAPITRE III.
ENTRETIEN DES LOCOMOTIVES.
SECTION 1re. — *Personnel.*

ART. 23. — Traitements des agents commissionnés.
ART. 24. — Monteurs, ajusteurs, forgerons, etc.
ART. 25. — Lampistes, manœuvres, etc.
ART. 26. — Nettoyeurs.
ART. 27. — Manipulation du combustible.
ART. 28. — Divers.
Art. 29. — Retenues.
SECTION 2. — *Matières. — Réparation des machines.*
ART. 30. — Matières facturées par les ateliers.
ART. 31. — Matières facturées par le magasin.
SECTION 3. — *Divers.*
ART. 32. — Divers.

CHAPITRE IV.
ENTRETIEN DU MATÉRIEL DE TRANSPORT.
SECTION 1re. — *Personnel.*

ART. 33. — Traitement des agents commissionnés.
ART. 34. — Visiteurs, graisseurs, manœuvres.
ART. 35. — Ouvriers des ateliers, ajusteurs, forgerons, charrons, selliers, peintres, manœuvres.
ART. 36. — Divers.
SECTION 2. — *Consommation.*
ART. 37. — Entretien des voitures.
ART. 38. — Entretien des wagons.
ART. 39. — Graissage et nettoyage.
ART. 40. — Location du mat. étrang.

471. **Rapport sur le budget.** — Les considérations générales développées à ce sujet en parlant de la gestion du service de la voie, se rapportent également à la locomotion. L'ingénieur se préoccupera donc de suivre dans tous leurs sous-détails la marche de chacun des articles du budget par nature de travaux. A l'appui du projet de budget, il rendra compte de ses prévisions sur les questions suivantes :

Parcours des trains ; — des locomotives ; — des voitures ; — des wagons.

Répartition des parcours entre les divers services : — traction; — exploitation ; — voie.

Composition moyenne des trains.

Frais généraux ; — direction du service ; — part des frais d'administration ; — fonds de roulement.

Combustibles et matières grasses : nature ; — quantités ; — prix ; — transports ; — manipulation ; — service de l'eau.

Conduite des machines : nombre moyen de mécaniciens de toutes classes, élèves, chauffeurs.—Traitements, déplacements, primes, etc. ; — agents, commissionnés et en régie.

Dépenses des dépôts ; — entretien courant ; — magasins.

Entretien du matériel de transport ; — travaux courants, nettoyage, graissage, etc.

Réparations des machines et tenders.

Grandes réparations : travaux de transformation ; — constructions nouvelles.

Réparations du matériel de transport ;—grandes réparations ; — travaux de transformation ; — constructions nouvelles.

Magasins ; — approvisionnements courants ; — marchés.

Ces objets forment autant d'articles de dépense à imputer au débit du service de la locomotion. — Son crédit se compose :

— Des transports pour les autres services ;

— Des travaux effectués pour les autres services ou lignes étrangères ;

— Des parcours du matériel effectués sur les lignes étrangères ;

— Des objets vendus ;
— De la balance à imputer au compte général d'exploitation.

L'unité à laquelle doivent se rapporter toutes les dépenses de la locomotion, c'est le parcours du train-kilomètre. L'ingénieur doit donc suivre attentivement les variations de toutes ses dépenses par rapport au prix de revient de cette unité. En partageant son budget par douzièmes — (1re partie, budget) — et en comparant les dépenses mensuelles avec le montant de ses prévisions budgétaires, il se rendra compte des modifications survenues en cours d'exécution, et, en temps utile, portera remède aux perturbations imprévues ; en tout cas, il couvrira sa responsabilité en signalant à la direction les causes perturbatrices et en proposant les voies et moyens d'y faire face.

§ VI.

COMPTABILITÉ. — STATISTIQUE.

472. **Considérations générales.** — Les services que peut rendre une comptabilité bien organisée ne sont plus l'objet d'aucun doute, et leur importance, surtout en exploitation de chemin de fer, n'est contestée par personne. Mais, pour en retirer toute l'utilité désirable, il faut que tous les éléments de la comptabilité, au lieu de rester disséminés entre un grand nombre de mains, soient fortement concentrés et viennent *tous* converger vers un centre commun dont l'unique mission est de grouper et de contrôler ces éléments les uns par les autres, de vérifier les résultats, en les rapprochant des données économiques qui régissent le service ; c'est le seul moyen d'éviter les doubles emplois ou les omissions. Ainsi : établissement des éléments de la comptabilité dans les diverses branches du service ; — contrôle et groupement au service central, par les soins d'un chef de comptabilité, sous les ordres de l'ingénieur de la locomotion.

On rencontre souvent en comptabilité un écueil : la minutie.

Cette manie des infiniment petits fait perdre de vue les questions d'ensemble, sans pour cela rendre les services que l'on croirait pouvoir en tirer. Aussi faut-il éviter la recherche de détails qui, tout en ayant leur importance relative, absorbent dans leur constatation des forces intelligentes qui pourraient être mieux utilisées au point de vue de l'intérêt final. C'est à l'ingénieur qu'il appartient de fixer les limites des détails à atteindre, car lui seul peut en mesurer la valeur par leur influence sur les conditions techniques et économiques de l'exploitation.

Les principes qui peuvent guider un agent comptable dans l'organisation générale de la comptabilité ont été longuement déduits au paragraphe IV, chapitre X du Service de la voie. Il ne reste à développer ici que les détails d'écritures appropriés au service de la locomotion. Divisons-les en deux catégories : Comptabilité du service actif ; — Comptabilité du service central.

COMPTABILITÉ DU SERVICE ACTIF.

Pour éviter toute confusion, les dépenses se scindent en deux branches :

Dépenses de matières ; — dépenses de personnel.

Cette division permet de classer très-distinctement les frais de toute nature, de suivre très-rigoureusement l'application des dépenses, et d'en faire apprécier l'importance relative.

473. **Dépenses de matières.** — *Magasins.* — La demande d'approvisionnements forme le point de départ de la constitution du magasin. L'agent chargé de la gestion, après s'être entendu avec le chef du dépôt ou de l'atelier qu'il doit alimenter, adresse à l'ingénieur un bulletin de *demande d'approvisionnement*. Ce bulletin, identique à la souche dont on le détache, porte, en tête, la désignation du magasin demandeur. Dans les colonnes, il indique :

La désignation des objets ; — les quantités ; — le prix de la dernière fourniture ; — le nom du dernier fournisseur ; — des observations, s'il y a lieu.

L'ingénieur à qui cette demande est adressée s'en sert à titre de renseignement pour les commandes à effectuer et donne les ordres nécessaires pour faire parvenir au magasin les objets demandés, en les tirant, soit directement des fournisseurs, soit d'autres magasins mieux approvisionnés.

Suivons la livraison du fournisseur, les autres ne donnant lieu qu'à un contre-passement d'écritures.

Entrées. — L'agent du magasin reçoit du fournisseur les matières annoncées, accompagnées d'une facture en double expédition. Avant de les accepter définitivement, il doit les faire examiner par les agents compétents. Dès qu'elles sont reconnues propres au service, il en passe écriture comme suit : Toute livraison d'objets de même nature facturés au même prix est inscrite au *livre d'entrée* du magasin avec un *numéro matricule*. Si les objets livrés sous la même dénomination comportaient des prix différents, ils seraient affectés de numéros matricules spéciaux pour chaque catégorie de prix. Ce livre est à souche. Sur la partie qui reste attachée et qui constitue le registre proprement dit, l'agent indique : en tête, le nom du magasin qui reçoit, la date et la provenance de la livraison, le numéro de la commande et le numéro d'ordre de la réception ; — dans les colonnes, le folio du grand-livre : le numéro matricule, le nombre et la désignation des objets, les poids ou mesures, le prix de l'unité et le montant.

La feuille détachée et destinée à la comptabilité centrale contient, indépendamment des indications précédentes, des colonnes pour l'inscription des numéros des chapitres et articles à désigner ultérieurement par le chef de service.

Le garde-magasin ou le distributeur établit, à l'aide du livre d'entrée, le *livre des numéros matricules*, ou journal grand-livre, dans lequel sont inscrites, sous un seul numéro d'entrée : en tête, la date et l'indication de l'objet reçu ; et, dans les colonnes, les sorties, par dates, numéros de commande, quantités et valeurs. Rappelons à ce propos la recommandation faite (467) au sujet des déchets de magasin, l'agent préposé devant veiller à ce que le total des sorties ne dépasse jamais le montant des

entrées, et, d'un autre côté, à ce que l'approvisionnement soit épuisé au moment où le total des sorties indiquées atteint le montant des entrées.

Ce numéro matricule est inscrit sur l'étiquette de classement de l'objet en magasin.

Après l'introduction au journal grand-livre matricule, les objets reçus sont inscrits au *grand-livre du magasin*. Dans ce grand-livre, chaque matière a son compte ouvert par nature d'objets : en tête s'inscrit la dénomination de l'objet ; dans les colonnes, on trouve, à l'entrée comme à la sortie : les dates, les numéros d'entrée ou de sortie, les numéros matricules, les quantités, la provenance ou la destination ; les poids ou mesures, le prix de l'unité, la valeur, enfin les totaux mensuels en quantités et valeurs.

Dans toute comptabilité de matières, la question dominante, c'est la poursuite de tout objet depuis son entrée au service jusqu'à sa disparition. On obtient ce résultat par l'emploi du numéro matricule. Ce numéro accompagne en effet l'objet, la matière, depuis son entrée dans le magasin jusqu'à extinction complète, se reproduisant chaque fois que le même objet, la même matière, d'ailleurs divisible ou non, quitte le point où son entrée a été inscrite.

Sorties. — En parlant de la distribution des matières (466), on a reproduit les différents types de *bons* qui sont remis au garde-magasin en échange des objets délivrés en détail aux mécaniciens, graisseurs, etc.

Quant aux matières destinées à l'entretien et à la réparation et qui sont fournies périodiquement par certaines quantités et autant que possible à jour fixe aux dépôts ou aux ateliers, on fait usage du *bon de livraison*.

Cette pièce, établie et signée par la partie prenante, porte : en tête, sa provenance et la désignation du magasin mis en réquisition ; — dans les colonnes, l'indication de la destination des objets demandés, le numéro des commandes, les numéros matricules et la désignation des objets, les quantités, poids ou mesures, le prix et le montant.

L'agent de magasin emploie également ce modèle pour y inscrire les bons de distribution qu'il a reçus dans la journée.

Tous ces bons de livraison sont alors classés par parties prenantes, — ateliers ; — traction, — etc., et annexés à la facture de chacune de ces parties. Cette pièce se détache du livre de sortie, dont la souche et le bulletin-facture reproduisent exactement les dispositions du registre à souche pour les entrées, avec l'addition d'une colonne sur le bulletin pour indiquer la destination de l'objet livré.

De là, les écritures se reportent au compte ouvert au grand-livre.

L'agent de magasin envoie à la comptabilité centrale les bons de livraison et les factures qui concernent le service de la traction ou les services étrangers.

Les bons de livraison concernant les ateliers leur sont rendus complétés de toutes leurs écritures, de manière à éviter le travail de la copie de ces pièces en double expédition. Nous verrons l'usage qu'en font les ateliers.

Si nous récapitulons les opérations matières du magasin, nous voyons qu'il possède par ses livres d'entrée et de sortie le moyen de connaître le total des valeurs reçues, celui des valeurs distribuées, et, par conséquent, le solde total dont il est débiteur ; que, par le livre des numéros matricules, il peut établir le solde de chaque objet séparé, et qu'enfin, par le grand-livre, il est facile de faire ressortir le solde des matières par nature d'objets, ou comprises sous la même dénomination.

Ces balances s'établissent généralement à la fin du mois, sauf celle du combustible, que l'on doit arrêter plus fréquemment, tous les dix jours par exemple.

Dépôts. — La *demande d'approvisionnements* est soumise à l'ingénieur qui l'apprécie et l'adresse, revêtue de son visa, au magasin le mieux placé pour délivrer les objets demandés, et choisi de manière à éviter les parcours inutiles.

Le magasin expédie les objets désignés sur la *demande* en les accompagnant d'une facture divisée en deux parties ; la première porte : en tête, la désignation du point de départ de

l'envoi, le numéro d'ordre, le numéro du train et la date de l'expédition ; dans les colonnes, les numéros matricules, la désignation des objets et matières, les quantités, poids ou mesures. La seconde, qui se détache de la précédente, est un récépissé que la partie prenante doit signer pour la décharge du magasin, et qui indique le montant de la facture.

Le chef de dépôt retourne ce récépissé au magasin après en avoir reconnu l'exactitude. Les objets reçus sont classés, étiquetés avec le numéro matricule émanant du magasin, et inscrits sur la feuille du *mouvement des matières*. Quand les objets sont directement livrés par les fournisseurs, le magasin du dépôt donne à ces objets un numéro matricule d'une série particulière pour éviter la confusion avec les numéros matricules des magasins.

Cette feuille de mouvement des matières, qui a son analogue dans le service des magasins, porte en tête la désignation du service en cause et la date de l'arrêté de compte ; dans les colonnes s'inscrivent respectivement : du côté des entrées ou du côté des sorties, — la désignation des parties versantes ou prenantes ; — les numéros matricules ; — la désignation des objets reçus ; — les quantités, poids ou mesures ; les prix et sommes totales sont inscrits à la comptabilité centrale, où cette feuille arrive tous les dix jours.

Comme le magasin, le dépôt établit sa balance mensuelle par compte ouvert à chaque matière.

Cette pièce indique, dans les colonnes :

Le folio du grand-livre ; — l'indication des comptes ouverts ; — les quantités, poids et valeurs restant à la date de la dernière balance ; — les quantités, poids et valeurs reçus depuis la même date ; — les totaux de ces mêmes quantités réunies ;

Les quantités, poids et valeurs employés depuis la dernière balance ; — enfin, les quantités, poids et valeurs restant à la date de la présente balance.

Ces pièces, adressées à la comptabilité centrale, permettent de contrôler le mouvement des matières et de redresser les erreurs au besoin.

Consommation des locomotives. — Cette partie capitale de la comptabilité des dépôts a pour objet de renseigner très-régulièrement, en même temps que les consommations, les parcours effectués par chaque machine.

Un compte est donc ouvert dans le dépôt à chaque locomotive. On y inscrit : en tête, le numéro de la machine ; — dans les colonnes : la date, le numéro du tender, les noms des mécaniciens et chauffeurs ; — le numéro des trains, l'itinéraire, — départ, arrivée, — le nombre de kilomètres parcourus par les trains suivant leur nature : voyageurs, express, omnibus, mixtes, — marchandises, ballast, machines isolées, mouvements de gare ; les heures de stationnement, de réserve, etc. ; — les charges remorquées ; les quantités de matières délivrées dans chaque dépôt : combustibles et corps gras.

Les machines sont souvent montées par différents mécaniciens et chauffeurs. Comme vérification et complément de renseignements, les décomptes de ces agents sont portés sur cette même feuille, résumés pour chacun d'eux, en ce qui concerne les parcours, charges et consommations.—Les totaux de ces diverses répartitions doivent correspondre exactement aux totaux respectifs du compte général de la machine.

Pour éviter toute contestation, le relevé de ces documents est affiché sur la feuille d'attachements des mécaniciens et chauffeurs, ce qui permet encore à chaque intéressé de vérifier et redresser au besoin les indications qui le concernent.

Consommation des machines fixes. — Les machines qui servent à l'alimentation des réservoirs, à la mise en mouvement des outils dans les ateliers, occasionnent des dépenses qu'il faut enregistrer. A cet effet, un compte leur est ouvert, à chacune en particulier, dans lequel on inscrit, jour par jour : les heures d'allumage et d'extinction ; — la durée de la marche ; — les quantités de consommations telles que : combustibles, corps gras, matières diverses. Ce compte est arrêté chaque mois, et aux quantités on applique les prix d'unité, ce qui donne le montant des dépenses de chaque machine.

Si la machine a fait mouvoir une pompe d'alimentation, ce

décompte permet de déduire facilement le prix de revient du travail produit.

Inventaire de l'outillage. — Tous les objets quelconques affectés aux travaux du service et qui ne sont point de consommation courante, entrent sous le nom d'outillage, dans un inventaire qui porte respectivement, aux entrées et aux sorties, dans les colonnes :

La date ; — la désignation des parties versantes (ou prenantes) ;

Les quantités ; — la désignation des objets ; — les poids ou mesures ; — les prix ; — les sommes totales ; — et des observations, s'il y a lieu.

Ces inventaires se dressent par ordre alphabétique et par grandes subdivisions analogues à celles du tableau de la page 139, n° 465.

On les établit à la fin de chaque exercice ; mais, pour éviter les oublis ou erreurs et pour faciliter les recherches, on relève, tous les trois mois : 1° un état des objets à retrancher de l'inventaire, c'est-à-dire de ceux qui ont disparu par l'usure, qui ont été détruits ou vendus et non remplacés ; 2° un état des objets à ajouter à l'inventaire, comprenant les objets qui entrent au service sans avoir pour but un simple remplacement.

Ateliers. — Un travail quelconque ne peut être entrepris sans un *bon de commande* signé de l'ingénieur. Cette pièce forme le point de départ de toute opération de l'atelier, — c'est le numéro de ce bon de commande qui est renseigné sur le bon de livraison remis au magasin pour en tirer les matières nécessaires à l'exécution de la commande ; c'est ce numéro qui accompagnera la commande dans toutes ses phases, et permettra de lui imputer tous les frais qu'elle occasionnera.

Comme le magasin doit être crédité des sorties de matières, la comptabilité centrale porte au débit de l'atelier le montant des bons de livraison. Ces bons mêmes, tenant lieu de journal à ses écritures, sont copiés au grand-livre, où un compte est ouvert à chaque espèce de matières : à l'entrée, c'est la réception ; à la sortie, c'est l'inscription au *prix de revient*.

Pour établir chaque prix de revient, on se sert des éléments suivants : détails des opérations : — 1° matières employées : quantités, poids ou mesures, prix de l'unité et valeur, le tout fourni par les sorties de magasin ; —2° main-d'œuvre : nombre d'heures et de journées, en régie ou à la tâche, — prix et valeur,—donnés par les feuilles d'attachements. Les matières délivrées par le magasin ne sont pas toujours sorties avec chaque prix de revient. Les excédants restent en charge à l'atelier et sont mentionnés pour rappel dans des carnets tenus par les contre-maîtres, qui en demeurent comptables.

En ajoutant aux dépenses relevées la part de frais généraux imputable à chaque travail terminé, on obtient le prix de revient de l'objet fabriqué ou de la réparation effectuée.

Dans les frais généraux sont confondus : les dépenses de direction, de surveillance et d'entretien des établissements en général, d'une part, et les frais de l'atelier en particulier, d'autre part. Ces derniers englobent notamment les frais d'outillage, d'alimentation des machines motrices, l'entretien, etc., etc.

Cette partie des dépenses, qui a une très-grande influence sur les prix de revient, est souvent estimée proportionnellement à la main-d'œuvre seulement. C'est une méthode très-inexacte, et qu'il vaut mieux remplacer par une évaluation des dépenses générales, répartie proportionnellement à l'importance totale des travaux.

Ces éléments servent à établir les *factures*, dont le montant est imputé au débit des parties prenantes, et, par contre, au crédit de l'atelier constructeur.

Nous rappellerons ici le livre des travaux en marchandage dont l'intérêt consiste à contrôler la gestion des chefs d'atelier, par rapport aux travaux à la tâche, en faisant ressortir le taux des journées propres à la confection d'un travail à prix débattu. Le résultat définitif de ce renseignement est de connaître exactement le prix de revient de la main-d'œuvre et de le renfermer dans des limites justes et équitables pour tous.

Il a été dit que les attachements de la main-d'œuvre se relevaient par le pointeur, qui inscrit au compte de chaque ou-

vrier le numéro de la commande et le nombre d'heures y consacrées.

Le dépouillement des feuilles d'attachements est opéré par la comptabilité centrale. Comme contrôle, l'atelier reprend également cette opération, pour faire ressortir les prix de revient, comme il a été dit plus haut.

Chaque mois, l'atelier doit établir un compte rendu de ses opérations ; ce compte rendu porte à son débit le solde débiteur des matières existant à la fin du mois précédent ; — il y ajoute toutes les entrées du mois courant, ce qui forme le montant du débit total de son compte.

Le solde créditeur est composé de tous les travaux terminés et facturés au débit des parties prenantes. La différence entre ces deux comptes constitue le solde débiteur de l'atelier.

Ce compte rendu indique également le montant des travaux en cours d'exécution, matières et main-d'œuvre.

Enfin, toutes les écritures des ateliers sont complétées par l'établissement de la balance mensuelle, analogue à celle qui a été indiquée précédemment.

474. Dépenses de personnel. — On distingue dans cette catégorie de dépenses, celles qui se rapportent au personnel à poste fixe, *commissionné*, de celles qui proviennent des frais de main-d'œuvre effectuée par le personnel variable, *en régie*.

Dans chaque classe, on inscrit chaque jour sur la feuille d'*attachements*, partagée elle-même en diverses sections par nature de fonctions, les nom et prénoms de chaque agent, le nombre d'heures de travail, la nature des travaux, le mode de travail, — en régie ou à la tâche, — et le numéro de la commande, s'il s'agit d'un travail particulier.

Pour éviter les réclamations, ces attachements sont reportés sur un état affiché chaque jour, et mis ainsi à la disposition de tout intéressé, qui peut relever immédiatement les erreurs, s'il y a lieu.

Ces attachements ainsi contrôlés servent à dresser la feuille de paye et le décompte de tous les ayants droit.

Quand il s'agit d'enregistrer simplement les dépenses de

main-d'œuvre courante, les feuilles d'attachements n'exigent pas d'autres renseignements que ceux indiqués plus haut.

Mais le personnel de conduite des machines, qui a droit à diverses primes, motive des dispositions d'attachements un peu plus compliquées.

Il est donc ouvert, pour chaque mécanicien et pour chaque chauffeur, un compte spécial. A l'aide des feuilles de route et des bons délivrés par le mécanicien, on porte : le travail effectué pour chaque espèce de trains et pour chaque machine ; — les consommations ; — les allocations ; — et les différences en plus et en moins.

D'après ces documents et suivant le système de primes adopté, on établit le décompte en argent de chaque intéressé, décompte dans lequel doivent entrer : les primes de régularité de marche, d'économies diverses, les déplacements, les retenues pour amendes diverses, etc.

Quant aux comptes de primes d'entretien, ils s'arrêtent par trimestre et d'après les données indiquées précédemment : c'est-à-dire qu'un compte est ouvert à chaque machine ; on y porte l'indication des mois, le nombre de kilomètres parcourus : — 1° pendant le mois ; 2° depuis sa mise au service ; — la répartition de la prime d'entretien entre les mécaniciens et les chauffeurs.

Dans la catégorie des dépenses de personnel entrent encore : — les états de déplacements, déjà décrits ; les états des amendes infligées ;

Enfin, à l'appui de toutes les pièces, l'état de mouvement du personnel, à l'entrée et à la sortie, pendant tout le mois.

COMPTABILITÉ DU SERVICE CENTRAL.

475. Centralisation. — Écritures commerciales. — Il faut, a-t-il été dit plus haut, que rien n'échappe aux investigations de la direction du service ; et, par conséquent, que tous les éléments se groupent en un seul point pour y être coordonnés selon les lois de la répartition adoptée. A cet effet, les agents

du service actif adressent au service central les pièces désignées ci-après :

A — A l'ingénieur de la locomotion :

1° Les demandes d'approvisionnement, de mobilier, d'outillage, de fournitures de bureau et de matières autres que celles dont le chef de service peut s'alimenter directement auprès des magasins;

2° Les bulletins d'admission, de mutation et de renvoi des agents placés sous leurs ordres ;

3° Les bulletins de commande et de travaux à la tâche ;

4° Les feuilles de retard des trains, les avis d'accidents et d'avaries graves, les bulletins de service de secours, les rapports sur les cas de détresse ;

5° Les demandes de permis de circulation hors service.

B — Au chef de la comptabilité :

1° Feuilles de service des mécaniciens et chauffeurs ;

2° Feuilles de route — —

3° Feuilles d'attachements de tout le personnel ;

4° Bulletins de maladie et de reprise de service ;

5° Feuilles de mouvement des matières, avec toutes les pièces à l'appui ;

6° Balances de fin de mois;

7° États de consommations des machines fixes ;

8° Bulletins de changements de roues ;

9° Situation des matières de consommation en approvisionnement;

10° Situation des roues et des tubes ;

11° Feuille des objets à ajouter et à retrancher de l'inventaire.

Toutes ces pièces sont des copies ou extraits des livres tenus dans les dépôts, ateliers ou magasins.

La comptabilité du service central a deux centralisations à opérer. D'une part, elle tient la comptabilité de chaque magasin, dépôt, ou atelier séparément ; d'autre part, elle les groupe pour en faire entrer les éléments dans la comptabilité générale de l'exploitation.

On a déjà vu que chaque établissement est débité du montant des matières entrées, et crédité des matières sorties. L'imputation des dépenses de main-d'œuvre s'effectue de même.

Le dépouillement des feuilles d'attachements sert à opérer cette imputation. A cet effet, chaque partie prenante a, chaque mois, son compte ouvert où elle est créditée de chaque heure ou de chaque opération, et débitée du montant payé.

Les dépenses de magasins, de dépôts et d'ateliers doivent se grouper finalement dans le compte général de la traction. Au débit de ce compte sont donc portées :

— Les avances faites par la caisse centrale qui paye les factures des fournisseurs et la feuille de paye de tous les agents de la locomotion ;

— Les matières fournies et non encore réglées.

Le crédit de ce compte est couvert : 1° par les imputations de toutes les dépenses du service aux différents chapitres et articles du service de la locomotion compris dans le budget général de l'exploitation ; 2° par le montant des factures à porter au débit des autres services ou des étrangers.

La seconde centralisation des écritures consiste à ramener toutes les écritures à la forme de comptabilité purement commerciale. Elle utilise, à cet effet, les livres suivants :

1° Un livre de factures, dans lequel sont inscrites toutes les factures des fournisseurs, avec leur numéro d'ordre, les quantités et montant, — avec une colonne pour inscrire le numéro des bordereaux, et une autre le folio du grand-livre ;

2° Un livre de bordereaux, dans lequel on inscrit tous les certificats de payement (1re PARTIE, dernière annexe), — avec un numéro de renvoi au livre de factures.

Ces bordereaux sont adressés à la comptabilité générale de l'administration qui fait les ordonnancements et les mandats de payement.

3° Un livre-journal, qui reçoit l'inscription des écritures relevées mensuellement au débit et au crédit de chaque partie prenante ;

4° Enfin, le grand-livre, qui renferme un compte ouvert

à chaque partie prenante, et que l'on arrête tous les mois.

476. **Renseignements divers. — Statistique.** — Un certain nombre de documents intéressant la sécurité, l'art du constructeur, l'étude des questions économiques, la recherche des améliorations de service, sont établis par les soins de la comptabilité. Tels sont, entre autres :

— L'état mensuel des parcours des machines ;

— La situation des machines et tenders divisés en état de service, en réparation, en réserve (458) ;

— La situation des essieux montés pour machines et tenders, tant en service qu'en approvisionnement ;

— La situation des tubes de chaudières, en service et approvisionnement, et divisés en série — (chap. I, 356, 370) ;

— Les bulletins de réparation et de mutation des essieux, indiquant, tant pour les essieux remplacés que pour les essieux remplaçants, la date ; — les numéros des essieux moteurs, de support (avant ou arrière), etc. ;

— Les numéros des machines ou tenders ; — l'espèce de réparation effectuée ;

— Le bulletin par machine des tubes remplacés, indiquant : la date ; — les numéros des tubes remplacés ; — la nature de l'avarie qui a motivé ce remplacement ;

— La situation des véhicules du matériel de transport dans les ateliers de réparation.

Ces états sont divisés en deux sections, réservées, l'une à l'entrée, l'autre à la sortie. Dans chacune des divisions sont inscrits, dans les colonnes et par séries séparées, les numéros de chaque véhicule passant par l'atelier. A l'aide de ces indications, on peut suivre la marche de chaque véhicule, et en apprécier la valeur au point de vue du service qu'il est susceptible de rendre à l'exploitation.

FIN DE LA DEUXIÈME PARTIE.

ANNEXES

DE LA DEUXIÈME PARTIE.

A

DES CHEMINS DE FER ÉCONOMIQUES.

Abstraction faite des chemins de fer créés en vue d'un intérêt de premier ordre, politique ou stratégique, toutes les autres lignes ne peuvent exister que par la circulation des hommes ou des choses, par le mouvement qu'elles entraînent dans toute leur étendue.

L'expérience nous apprend, il est vrai, que tout chemin de fer, en général, devient une cause active et incessante de développement des relations commerciales ou personnelles, rendant avec usure au pays le bien qu'il en reçoit sous forme de bénéfices ou tout au moins d'accroissement de ressources.

Mais une entreprise sérieuse ne peut se fonder sur ce contingent : il faut qu'en venant au monde, elle gagne sa subsistance journalière d'abord — ses frais d'exploitation, — puis les intérêts de son capital créateur, si c'est possible.

Ainsi, existence d'un trafic quelconque ou tout au moins de ses éléments, antérieure à l'exécution d'un chemin de fer : c'est la loi. Le chemin de fer ne crée pas le mouvement, il le seconde et le multiplie. Si le trafic prévu est considérable et assuré, les capitaux créateurs abondent, les demandes de coopération dépassent les besoins. Point de difficultés dans l'exécution, par conséquent ; le chemin de fer se construit dès lors avec tous les perfectionnements de la science, tout le luxe de solidité, tous les raffinements de confort que

peuvent admettre seules les lignes à grand trafic, sûres de l'avenir lointain.

S'agit-il, au contraire, de mettre en communication divers points d'une localité à relations restreintes, où le mouvement est encore embryonnaire ? la voie destinée à remplir cet office prendra forcément des allures modestes. Son tracé, en plan et en profil, épousera les sinuosités générales du sol, en effleurera pour ainsi dire la surface ; les ouvrages d'art et les stations seront ramenés aux types les plus élémentaires, la voie et le matériel roulant réduits aux dimensions minima et à une extrême simplicité. En un mot, l'étude de l'entreprise sera une lutte énergique et persévérante contre le luxe, contre l'entraînement vers le mieux, auquel tout homme de l'art est tenté de céder, oubliant que, dans cette occurrence toute particulière, le mieux est l'ennemi du bien.

Mais quel système adopter ? Prendra-t-on pour type le chemin à voie de largeur ordinaire ? Ce système a l'avantage du raccordement direct avec les voies du réseau général ; — mais, par contre, il est encore relativement coûteux de premier établissement [1].

Imitera-t-on les petites lignes d'intérêt local, qui n'ont pas craint d'aborder de front le problème du chemin à bon marché, passant par-dessus le fantôme du transbordement, pour entrer dans la vérité de la question ?

Notre livre, qui n'est pas un traité de construction, mais d'entretien et d'exploitation des chemins de fer, ne pouvait passer sous silence cette grande question des chemins de fer économiques.

Nous l'avions touchée en quelques mots (Ire partie, *Annexe R*), à propos des chemins en construction dans le département de Saône-et-Loire, qui ont pris naissance sur le bassin houiller de Blanzy.

Nous croyons répondre à un besoin en complétant ces premiers renseignements par des indications complémentaires sur quelques-unes des applications variées que les chemins de fer économiques ont rencontrées en Europe.

Chemins norwégiens. — La configuration du sol de la Norwége

[1] Rapports de M. Bergeron et de M. Lan : *Enquête sur l'exploitation des chemins de fer*, 1863 (déjà cités).

et sa population clair-semée ne comportent que des lignes très-peu nombreuses pouvant donner lieu à un trafic assez actif pour payer les frais d'exploitation des chemins à voie ordinaire.

Par ces considérations, le gouvernement, en vue de limiter les frais d'établissement, s'est astreint à constituer les lignes d'une partie de son réseau, en réduisant les dimensions de la voie.

Trois lignes de cette espèce sont actuellement en exploitation, et représentent une longueur totale de 132 kilomètres, dont les frais de construction se sont élevés à 67 450 francs par kilomètre, chiffre qui accuse une économie de 35 pour 100 sur les frais auxquels aurait conduit l'adoption des dimensions ordinaires du réseau européen.

Les craintes qui s'étaient tout d'abord élevées sur la possibilité de faire marcher les trains à une vitesse convenable, de donner aux machines une puissance suffisante et de construire des véhicules d'un poids mort assez restreint se sont trouvées dissipées par l'expérience. Les locomotives parcourent sans oscillation compromettante quarante milles anglais à l'heure, et la charge des wagons est de 83 pour 100 de celle des véhicules circulant sur les voies ordinaires.

Voici les éléments qui ont présidé au mode de construction adopté :

— Largeur de la voie, $1^m,067$.

— Les rails, de la forme dite *Vignolles*, du poids de $19^k,8$ à 22 kilogrammes par mètre courant, sont réunis entre eux par des éclisses de $0^m,279$ de longueur, fixées à l'aide de quatre boulons de $0^m,019$ de diamètre. Les rails sont maintenus sur les traverses à l'aide de crochets de $0^m,117$ de long.

— Les traverses, faites de bois fendu de $0^m,20$ à $0^m,25$ de diamètre et $1^m,70$ de longueur, sont espacées de $0^m,90$ en ligne droite et de $0^m,80$ dans les courbes de rayon inférieur à 600 mètres.

— La largeur du balast en couronne est de $2^m,60$, et son épaisseur mesure $0^m,60$.

— La plate-forme du terrassement n'a pas moins de 4 mètres de largeur.

— Rayon minimum des courbes, 240 mètres.

— Inclinaison maxima, $0^m,024$.

La voie est bordée de chaque côté par un fossé et une clôture

formée de pieux de bois fendu, réunis par deux perches horizontales.

Suivant les localités, les ponts sont construits en bois, en fer ou en pierre.

Les bâtiments des stations intermédiaires sont tous construits en bois, sur soubassement en maçonnerie; ils se composent d'*un bâtiment principal*, renfermant deux salles d'attente, un bureau et un appartement pour le chef de station et l'employé du télégraphe, et d'*un magasin*, placé près du quai, d'où l'on expédie les petits colis. Pour les marchandises lourdes, ce magasin est au besoin pourvu d'une voie de service qui le traverse.

— Les véhicules portent un seul tampon dans l'axe. Pour les wagons, ce tampon est fixé à la barre d'attelage elle-même, qui est réunie au châssis par deux ressorts en spirale.

— La hauteur des tampons au-dessus des rails est de 0m,80.

— Les locomotives sont des machines-tenders à quatre roues couplées et à cylindre extérieurs. La dernière de ces machines, construite par MM. Beyer, Peacock et Ce, à Manchester, présente les conditions d'établissement suivantes :

Longueur de la chaudière	2m,43
Diamètre du corps cylindrique	0m,89
Nombre de tubes (en laiton)	107
Diamètre des tubes	0m,041
Surface de chauffe (foyer)	3mq,7
Surface de chauffe (tubes)	35mq,0
Surface de chauffe totale	38mq,7
Diamètre des cylindres	0m,280
Course des pistons	0m,460
Nombre d'essieux	3
Nombre d'essieux accouplés	2
Ecartement des essieux accouplés	1m,91
Ecartement total des essieux	4m,35
Diamètre des roues motrices	1m,143
Diamètre des roues porteuses	0m,609
Capacité des caisses à eau	1mc,365
Capacité des caisses à charbon	0mic,660
Charge sur les roues motrices	13 051 kil.
Charge sur les roues d'avant	4 164 kil.
Poids total de la machine en service	17 215 kil.

La hauteur de l'axe de la chaudière au-dessus des rails est de 1m,45. — L'alimentation se fait à l'aide de deux injecteurs.

Le matériel roulant est monté sur quatre roues de $0^m,76$ de diamètre.

— Les caisses sont suspendues sur des ressorts adaptés aux faces intérieures du cadre.

— Le graissage se fait à l'huile, dans des boîtes du système américain.

— Les voitures, contenant trente-deux voyageurs et divisées en deux classes, ont $6^m,10$ de longueur et $2^m,10$ de largeur à l'extérieur.

— Les wagons à marchandises ont de $4^m,30$ à $7^m,30$ de longueur sur $2^m,10$ de largeur. L'écartement des essieux varie de $2^m,50$ à 4 mètres; ils sont disposés pour le transport des bois et autres marchandises.

Chemin de Mondalazac. — Ce chemin de fer, établi pour le transport du minerai de fer de Lagoute, depuis Mondalazac jusqu'à la station de Salles-la-Source, sur la ligne de Rodez, a une longueur de 7 kilomètres, et présente des rampes de $0^m,012$ et des courbes dont le rayon descend jusqu'à 40 mètres.

— La largeur de voie adoptée est de $1^m,10$ à l'intérieur des rails.

— La voie est posée sur traverses en chêne, espacées moyennement de $0^m,75$, et dont les dimensions sont les suivantes : longueur, $1^m,60$; largeur, $0^m,15$; épaisseur, $0^m,12$.

— Les rails (à patin), du poids de $16^k,50$ le mètre courant, sont réunis par des éclisses de $2^k,80$ la paire. Les quatre boulons et écrous pèsent $0^k,800$. Les crampons qui fixent le patin sur la traverse ont $0^m,10$ de longueur.

— L'exploitation de cette ligne se fait à l'aide de machines locomotives à deux essieux couplés, dont les conditions d'établissement sont les suivantes :

Surface de chauffe directe	$3^{mq},0$
Surface de chauffe des tubes	$21^{mq},0$
Surface de chauffe totale	$24^{mq},0$
Diamètre des cylindres	$0^m,24$
Course des pistons	$0^m,40$
Diamètre des roues	$0^m,95$
Distance des essieux	$1^m,40$
Timbre de la chaudière	8 atm.
Poids d'eau et de combustible	2 500 kil.
Poids de la machine	9 300 kil.

Le prix de revient est 22 500 francs environ.

— Le matériel roulant destiné au transport du minerai est monté sur roues en fonte de $0^m,75$ de diamètre avec écartement de $1^m,50$. — L'une des deux roues seulement d'un même essieu est calée à demeure ; l'autre peut tourner librement.

— Les caisses des wagons ont une longueur intérieure de $2^m,74$, une largeur de $1^m,50$ et une profondeur de $0^m,45$. — Capacité, $1^{mc},85$.

— Les attelages se font au moyen de chaînes ; chaque traverse extrême porte un tampon avec ressort en caoutchouc. Tous les wagons sont munis d'un frein à levier placé sur le côté.

— Le poids des wagons vides est de 1 400 kilogrammes ; leur charge ordinaire est de 3 800 kilogrammes ; ce qui donne 5 200 kilogrammes pour le poids du wagon chargé.

— Les surfaces de roulement des roues ont été usées très-promptement, et on a été obligé d'y poser des bandages en fer.

— En vue d'une augmentation de transport, on a fait construire en dernier lieu de nouveaux wagons avec bandages en fer et freins à vis, pesant 1 550 kilogrammes et d'une construction un peu plus soignée, de telle sorte que leur prix d'achat s'est élevé de 900 à 1 300 francs.

Les machines peuvent remorquer sept de ces wagons chargés à 3 800 kilogrammes sur une rampe de $0^m,012$ à la vitesse de 15 kilomètres à l'heure.

La consommation de combustible est, en moyenne, de 9 kilogrammes par kilomètre.

Le poids total d'un train de sept wagons comprend 36 400 kilogrammes pour la charge et le poids des wagons, et 12 000 kilogrammes pour le poids de la machine.

En admettant une résistance sur palier de 3 kilogrammes par tonne pour les wagons et 6 kilogrammes pour la machine, et que l'augmentation de résistance produite par les courbes de 75 et 100 mètres soit la même que pour les courbes de 300 à la marche du matériel ordinaire, soit 4 kilogrammes par tonne, on peut estimer que, sur la rampe de $0^m,012$, l'effort de traction se représente par $12\,(6 + 12) + 36,4\,t.\,(3 + 12 + 4) = 910$ kilogrammes.

On a pu remorquer jusqu'à huit wagons dans les mêmes conditions, ce qui porterait cet effort au chiffre de 1 007 kilogrammes, tandis que l'effort théorique calculé d'après la formule $P \frac{d^2 l}{D}$ en supposant une pression de 6 atmosphères et une admission pendant les deux tiers de la course, serait de 1 174 kilogrammes.

Chemin de Commentry à Montluçon. — Ce chemin, concédé en 1840, fut exploité pendant dix ans à l'aide de la traction par chevaux ; en 1854, on lui substitua l'emploi des machines locomotives. La ligne est divisée en trois parties par deux plans inclinés l'une de 135 mètres, l'autre de 45 mètres, desservis par des machines fixes. Les tronçons sur lesquels circulent les machines locomotives présentent des rampes dont l'inclinaison atteint au maximum $0^m,012$.

— La largeur de la voie est de 1 mètre.

Les conditions d'établissement des machines se trouvent indiquées dans le deuxième tableau des locomotives de l'Exposition de 1867, page 88, IIIe volume. Ces locomotives peuvent remorquer quarante wagons vides sur une rampe de $0^m,012$ à la vitesse de 26 kilomètres à l'heure, et quarante wagons de coke sur une rampe de $0^m,004$ à la vitesse de 10 kilomètres à l'heure.

Machine du Creusot. — Nous donnons également dans le même tableau de la page 88 du IIIe volume, les conditions d'établissement d'une machine exposée par les ateliers du Creusot et destinée au trafic des voies étroites d'une largeur comprise entre $0^m,74$ et $1^m,08$. L'effort de traction de cette machine dépasse 1 000 kilogrammes et fournit d'une manière continue le travail de quarante forts chevaux d'attelage. Le faible écartement de ses essieux lui permet de passer dans des courbes de 20 mètres de rayon et même moins dans les voies de garage ; enfin elle peut être employée sur des rampes très-prononcées jusqu'à l'excessive inclinaison de $0^m,075$ par mètre, où elle utilise encore la moitié de son effort de traction.

Chemins de service intérieur. — Les voies à largeur réduite trou-

vent également leur utilité dans l'application des voies ferrées au service intérieur des grands ateliers de construction. A ce point de vue, les ateliers du North-Western-Ry, à Crew, nous offrent un exemple intéressant à étudier.

La largeur de voie est de $0^m,457$ à l'intérieur des rails. — Sur ces voies circule une machine-tender qui, avec une vitesse de 3 mètres environ, remorque une charge de 15 000 kilogrammes en courbes de $4^m,57$ de rayon.

Les conditions d'établissement de cette machine, construite sous la direction de M. Ramsbottom, sont les suivantes :

Diamètre du corps cylindrique	$0^m,610$
Longueur du corps cylindrique	$1^m,625$
Epaisseur de la tôle	$0^m,0063$
Nombre de tubes	35
Diamètre des tubes	$0^m,041$
Longueur des tubes	$0^m,610$
Surface de chauffe du foyer	$0^{mq},929$
Surface de chauffe des tubes	$3^{mq},2515$
Surface de chauffe totale	$4^{mq},1805$
Diamètre des cylindres	$0^m,1016$
Course des pistons	$0^m,1524$
Pression	9 atm.
Nombre d'essieux	2
Diamètre des roues	$0^m,381$
Ecartement des essieux	$0^m,914$
Poids de la machine, environ (en service)	1500 kil.
Largeur maxima	$0^m,711$
Longueur maxima	$2^m,133$

Pour diminuer autant que possible la longueur en conservant aux essieux le plus grand écartement, on a donné au foyer la forme d'un cylindre horizontal.

Les caisses à eau et à charbon sont placées au-dessus de la chaudière, et portent ainsi à $1^m,524$ la hauteur totale de la partie supérieure de la machine au-dessus des rails.

Les cylindres — intérieurs — ont été coulés réunis en une seule pièce.

Les roues sont en fonte. On a supprimé les ressorts de choc et de traction ; le frein dont la machine est munie n'agit que sur l'essieu d'arrière.

Chemin de Festiniog. — Cette ligne fut construite en 1832, pour servir au transport des charbons et autres produits miniers, et, en raison de sa destination spéciale, on adopta une largeur de voie de 0m,610 seulement. Sa longueur totale est de 21 kilomètres. Jusqu'en 1863, la traction se fit à l'aide de chevaux ; mais, à partir de cette époque, l'accroissement considérable du trafic de marchandises et du mouvement de voyageurs fit adopter l'emploi de machines locomotives. Celles-ci franchissent des rampes dont l'inclinaison s'élève sur quelques points à 1/60 et des courbes de 120, 90 et 60 mètres de rayon. Leur vitesse en ligne droite et en palier est de 16 kilomètres à l'heure ; mais elle descend à 9 1/2 environ dans les courbes de petit rayon. — Sous ces conditions, elles remorquent, indépendemment de leur propre poids et de celui du tender qui porte le combustible, un poids brut de 50 tonnes.

— Les rails pèsent 14k,88 le mètre courant. — Ils reposent dans des coussinets dont le poids est de 4k,535 pour les traverses intermédiaires et 5k,90 pour les traverses de joint.

— Les locomotives portent sur deux essieux accouplés, dont l'écartement est de 1 mètre 524 ; — diamètre des roues = 0m,610.

— Les cylindres ont 0m,203 de diamètre et la course des pistons 0m,304. Ils descendent jusqu'à 0m,152 des rails.

— La pression dans la chaudière peut s'élever jusqu'à 14 atmosphères.

— L'eau d'alimentation est portée par la machine dans un réservoir qui entoure le corps cylindrique.

— La plus lourde de ces locomotives pèse, en service, 7t,6 ; et son prix de revient est de 22 687 francs.

Ces machines, en raison de leur base étroite, présentent peu de stabilité, et l'on s'est cru obligé, pour prévenir les renversements, de les munir à l'avant et à l'arrière, de pièces de sûreté analogues à des patins.

Les voitures à voyageurs ont 3m,05 de longueur et 1m,905 de largeur. Leur hauteur maxima au-dessus des rails s'élève à 1m,981. Une cloison les traverse dans la longueur et forme les dossiers des siéges de manière à reporter le poids des voyageurs vers l'axe de la voie et éviter une charge en porte-à-faux.

— Le prix d'une voiture de deuxième et de troisième classe est de 2 500 francs; une voiture de première coûte 3 024 francs.

Chaque voiture contient dix voyageurs.

La faible élévation du plancher au-dessus des rails (0m,228) rend les quais inutiles.

— Les portes d'entrée et de sortie sont au nombre de deux, et placées chacune au milieu des longs côtés.

— Quelques voitures spécialement réservées au service d'été affectent la forme de simples terrasses.

— Les attelages sont placés au milieu des voitures, à 0m,381 au-dessus du niveau des rails.

— Les tampons de choc sont également situés au centre à 0m,114 au-dessus des attelages.

Chemin du Bröhlthal[1]. — Comme la précédente, cette ligne fut d'abord exploitée à l'aide de la traction par chevaux. La largeur de la voie est de 0m,785. La ligne principale de 19734 mètres, suit de Hennef à Ruppichteroth, la banquette de la route du Bröhlthal; un embranchement de 2486 mètres construit *ad hoc*, part de Schoneberg et s'engage dans la vallée du Sauerbach.

On rencontre sur ce réseau sept stations qui servent de haltes et de gares d'évitement; trois renferment des hangards à marchandises.

La machine qui, depuis quelques années, fait le service de la traction sur ce chemin, est une petite machine-tender à trois essieux accouplés, dont un (celui du milieu) est susceptible de se déplacer latéralement. La pression dans la chaudière est de 6 atmosphères, le diamètre des cylindres de 0m,2877 et la course des pistons 0m,340. Le poids total de la machine, avec son chargement d'eau et de combustible, atteint seulement 12 000 kilogrammes, ce qui donne, pour chaque essieu, une charge de 4 000 kilogrammes.

La largeur maxima de la machine et des véhicules est de 1m,412, mais les règlements prussiens ont admis depuis 1m,883 comme limite de largeur pour le nouveau matériel à construire.

Le service de la traction dispose, à Hennef, d'un hangar à loco-

[1] Affluent de la vallée de la Sieg près Siegburg (Prusse rhénane).

motives, d'un petit atelier de réparations, d'une plaque tournante et d'un pont à bascule ; sur la ligne, de trois prises d'eau (— pompes à bras et cuves en bois).

Les frais de construction de ce chemin se sont élevés à 511 177 fr., à répartir ainsi qu'il suit :

Ligne principale.	221 543 fr.
Pont à Allner sur la Sieg (avec une voie charretière). .	87 656 »
Ligne secondaire.	38 906 »
Stations et haltes.	81 067 »
Matériel de transport.	82 005 »
Total.	511 177 fr.

somme qui représente une dépense, par kilomètre, de 23 000 francs (y compris le matériel de transport).

L'établissement d'une voie ferrée desservie par des machines locomotives, sur une route ordinaire de grande communication, donne à la ligne que nous venons de citer un intérêt tout particulier. Il en résulte évidemment une grande réduction dans les prix de transport, par suite de l'économie réalisée sur les frais de premier établissement. Il semble tout d'abord qu'une pareille exploitation doit offrir quelque danger pour la circulation sur la route ordinaire; il est intéressant de pouvoir constater que, pendant les deux premières années de la mise en activité de ce système, on n'a eu à déplorer aucun accident provenant de ce fait [1].

Enfin, au point de vue économique, les frais d'exploitation se sont élevés à 51 pour 100 des recettes, ce qui permet de consacrer une somme d'environ 10 000 francs aux renouvellements et agrandissements, tout en donnant 5 pour 100 d'intérêts au capital d'établissement.

[1] *Zeit. des Vereins der Deutsch. Eisenbahnverwalt.*, 1865, p. 250.

B

PROGRAMME

DE

CAHIER DES CHARGES

POUR LA FOURNITURE

DES MACHINES LOCOMOTIVES.

ARTICLE 1er. *Objet du cahier des charges.* — Type des machines. (2e Partie, ch. I, § II.)

ART. 2. *Puissance de traction* (339). — Conditions du travail des machines. — Vitesse. — Inclinaisons de la voie. — Consommation maxima par kilomètre. — Charge à remorquer.

ART. 3. *Conditions d'établissement.* — Position des cylindres par rapport au châssis (337), et de ce dernier par rapport aux roues (361). — Indication des dimensions principales (p. 86) :

Longueur et largeur de la grille.
Surface de la grille.
Hauteur du ciel du foyer au-dessus de la grille, à l'avant.
Hauteur du ciel du foyer au-dessus de la grille, à l'arrière.
Nombre de tubes à air chaud.
Diamètre intérieur.
Epaisseur.
Longueur entre les plaques tubulaires.
Epaisseur des parois du foyer.
Epaisseur de la plaque tubulaire d'arrière.
Epaisseur de la plaque tubulaire d'avant.
Surface de chauffe du foyer.
Surface de chauffe des tubes.
Surface de chauffe totale.
Diamètre intérieur moyen du corps cylindrique.
Epaisseur de la tôle.
Longueur totale du corps cylindrique.
Pression effective, exprimée en kilogrammes par centimètre carré.
Longueur de la boîte à fumée.

Largeur de la boîte à fumée.
Epaisseur des parois de la boîte à fumée.
Diamètre de la cheminée.
Hauteur de la cheminée au-dessus des rails.
Diamètre intérieur des cylindres.
Course des pistons.
Nombre des essieux.
Nombre d'essieux accouplés.
Diamètre des roues motrices (mesuré au contact).
Diamètre des roues de support (mesuré au contact).
Ecartement des essieux d'axe en axe.
Ecartement total des essieux extrêmes.
Ecartement intérieur des bandages des roues.
Hauteur minima des pièces du bâti ou du mécanisme au-dessus des rails.
Largeur maxima des parties saillantes.
Ecartement d'axe en axe des tampons.
Ecartement d'axe en axe des chaînes de sûreté.
Hauteur des tampons au-dessus des rails.
Répartition du poids sur chaque essieu.
Poids total de la machine à vide.

Dans le cas de machines tenders, on indiquera, en outre :

La capacité des caisses à eau.
La capacité des soutes à combustibles.

Art. 4. *Construction du foyer* (355). — Nature et provenance du matériel à employer pour les parois et la plaque tubulaire. — Ecartement et diamètre des entretoises. — Percement des trous de la plaque tubulaire. — Conicité. — Nombre et position des bouchons de lavage. — Cadre.

Art. 5. *Chaudière.* — Dimensions des tôles. — Mode de rivure. — Précautions à prendre pendant la construction. — Nature et composition des tubes (356). — Echantillons de tubes à présenter à l'ingénieur en chef du matériel. — Constatation par l'analyse et avant l'emploi de leur composition, conformément à la spécification (Annexe C). — Ecartement, d'axe en axe, des tubes, et leur position par rangs horizontaux ou verticaux. — Mode de montage, avec ou sans viroles, et dimensions des viroles et leur conicité.

Art. 6. *Mécanisme* (359). — Qualité du métal des cylindres, tiroirs, pistons ; tiges de pistons, de tiroirs et d'excentriques, transmissions de mouvement, levier de mise en marche, coulisse, glis-

sières, coulisseaux, etc. — Nature et composition des bronzes ou alliages devant servir à la fabrication des coussinets de bielles, colliers d'excentriques, etc. (Annexe D. — Spécification spéciale pour la fourniture des bronzes et laitons.)

Art. 7. *Appareils d'alimentation* (358). — Nombre des pompes alimentaires ou d'injecteurs. — Leurs dimensions principales. — onstruction des soupapes. — Nature des tuyaux d'alimentation.

Art. 8. *Appareils de sûreté ; — accessoires* (257).

— Appareils à niveau d'eau.
— Manomètre métallique.
— Soupapes de sûreté.
— Sifflet.
— Robinets à niveau d'eau.
— Bouchons fusibles.
— Cendrier et registres. — Souffleur.
— Grille à flammèches.
— Couvercle sur la cheminée.
— Trou d'homme.
— Robinets de vidange.

Indiquer les diamètres des soupapes de sûreté et les charges de balances.

Art. 9. *Suspension et traction* (362). — Ressorts de suspension. — Dimensions et nombre des feuilles. — Charge qu'ils auront à supporter. — Epreuves. (Annexe E. — Spécification pour la fourniture des aciers à ressorts.) — Appareils de choc et de traction. — Attelage. — Répartition du poids de la machine sur ses roues.

Art. 10. *Roues, essieux, boîtes à graisse et plaques de garde.* — Mode de construction des roues (365). — Dimensions des bandages. — Qualité des matières. — Pression de calage. — Formes et dimensions des essieux (363) :

Diamètre au milieu.
Diamètre à la portée.
Diamètre au calage.

Nature et qualité du métal à employer.

Art. 11. *Enveloppe et peinture* (368). — Mode d'enveloppe de la

chaudière. — Foyer. — Corps cylindrique. — Boîtes à fumée. — Distance à laquelle doit être placée l'enveloppe. — Peinture. — Nombre des couches et des ponçages. — Couleur définitive.

Art. 12. *Exécution conforme aux plans.* — Toutes les pièces semblables des machines à construire seront faites exactement sur le même modèle et sur les mêmes dimensions. En conséquence, le constructeur se conformera rigoureusement aux plans et aux calibres approuvés par l'ingénieur du matériel.

Aucun changement ni modification ne pourront être apportés sans l'autorisation écrite de l'ingénieur du matériel et la remise d'un plan indiquant le changement ou la modification.

Tous les pas de vis seront pris dans la série dont les types seront remis par l'ingénieur du matériel et d'après des étalons désignés par ce dernier.

Art. 13. *Essais des matériaux.* — L'administration pourra s'assurer de la qualité des matériaux et de la bonne exécution des machines, procéder à toutes les épreuves qui paraîtraient nécessaires.

L'entrée des ateliers de construction sera toujours accordée aux agents de l'administration chargés de surveiller la fabrication et la construction des machines.

Art. 14. *Modifications pendant le cours de la construction.* — Si, pendant le cours de ces constructions, il se présentait des modifications avantageuses constatées par l'application sur des chemins en cours d'exploitation, l'administration aurait le doit de les adopter pour les machines non livrées. Si les changements indiqués en cours d'exécution étaient de nature à modifier le prix ou entraînaient le sacrifice de quelques pièces déjà confectionnées, l'administration devrait en être prévenue, et le constructeur ne pourrait mettre ces changements à exécution qu'après avoir reçu le consentement écrit de l'administration.

Art. 15. *Conditions de livraison.* — Lieu de livraison. — Etat de la machine livrée. — Epoques fixées par le traité. — Délai accordé. — Dommages-intérêts en cas de non-exécution de ces conditions.

Art. 16. *Réception.* — Essais provisoires. — Manière dont ils seront exécutés.—Conditions auxquelles la machine devra satisfaire

dans ces essais. — Modifications et changements à la charge du constructeur. — Délai de garantie. — Réception définitive après un parcours effectif de 12 000 à 18 000 kilomètres. — Garantie spéciale pour les roues, essieux et bandages. — Réparations à la charge du constructeur pendant le délai de garantie.

Art. 17. *Mode de payement.* — Prix des machines. — Répartition des versements.

Art. 18. *Jugement des contestations.* — Juridiction à laquelle il sera fait appel en cas de contestation. — Frais d'enregistrement du cahier des charges et du marché, à la charge de la partie qui succombera.

C

PROGRAMME

D'UN

CAHIER DES CHARGES

POUR LA FOURNITURE

DES TUBES A AIR CHAUD.

Article 1er. *Objet de la spécification.*

Art. 2. *Désignation des types employés* (356).

Art. 3. *Composition des tubes.* — Dans le cas de tubes en laiton, on spécifiera la composition de l'alliage.

Art. 4. *Mode de construction des tubes.*

Art. 5. *Mode de réception des tubes.*

Lors de la réception des tubes, il sera fait une vérification minutieuse de chacun des tubes livrés et tous devront satisfaire aux conditions suivantes :

1° Avoir les dimensions rigoureuses des dessins et présenter les

poids moyens suivants, par mètre courant, pour chacun des types, avec une tolérance de 2 pour 100 en dessus et en dessous.

. . . kilog. pour tubes de . . . centimètres de diamètre extérieur,
. . . id. id. id.
etc. . . . . .

2° Être parfaitement ronds et présenter une épaisseur constante dans chaque section, en ne laissant voir (dans le cas où il s'agirait de tubes soudés) aucune trace de soudure aux extrémités sur une longueur de 6 à 8 centimètres.

Pour les tubes à diamètre variable, on vérifiera la bonne répartition du métal, soit en pesant les tubes sur une bascule par leurs deux extrémités, soit en mesurant l'épaisseur en divers points.

3° Présenter la composition chimique ci-dessus énoncée, avec tolérance de 1 pour 100 en dessus et en dessous.

4° Résister à une pression de 20 atmosphères à la presse hydraulique sans qu'il se manifeste aucun suintement sur les soudures ou sur le corps du tube.

Si le nombre de tubes qui ne satisferait pas à cette condition dépassait 2 pour 100, la livraison entière pourrait être refusée.

5° Satisfaire aux épreuves mécaniques suivantes :

. . . . . .

(On indiquera le nombre et la nature des épreuves, le nombre de tubes qui y seront soumis [1].)

Toute livraison qui ne satisferait pas aux conditions ci-dessus pourra être refusée.

Les tubes prélevés pour essai ne seront payés au constructeur que si la livraison est acceptée.

[1] Page 149.

D

Chemin de fer de ***.

DIVISION DU MATÉRIEL.

Bronzes et laitons.

SPÉCIFICATION GÉNÉRALE

POUR LA

FOURNITURE DES BRONZES ET LAITONS.

Numéros d'ordre des titres.	COMPOSITION DES ALLIAGES.				APPLICATIONS.	Observations.
	BRONZES.		LAITONS.			
	Cuivre.	Etain.	Cuivre.	Zinc.		
1	80	20	»	»	Bagues d'articulation pour têtes de bielles fermées, etc. Bagues pour boîtes à galets.	
2	82	18	»	»	Coussinets pour locomotives, tenders, transmissions et outils de machines. Glissières pour têtes de pistons. Tiroirs de régulateurs et de distribution. — Tables de cylindres rapportées. Bagues de presse-étoupes et de fond de boîtes à étoupes.	
3	84	16	»	»	Coussinets de voitures et wagons. Glissoirs de porte-sabot de frein. Colliers d'excentriques. Boulets de soupapes. Boisseaux de robinets. — Corps, cloches et valves de sifflets. Presse-étoupes. Rappliques pour boîtes à graisse et glissières de plaques de garde. Boîtes à graisse formant coussinets. Plongeurs de pompes.	
4	86	14	»	»	Toutes pièces frottantes taraudées, écrous de chariots de tour. Boîtes à étoupe rapportées. Couvercles de graisseurs. Lanternes de pompes, siéges de boulets, siéges de soupapes, etc. Clefs de robinets jusqu'au type 9. Toutes pièces composant les rotules. Corps de pompes, boîtes à boulets et couvercles. Godets graisseurs.	
5	90	10	»	»	Volants pour échappement, régulateurs, etc. Niveau d'eau. — Cuvettes de soupapes de sûreté. Bouchons de toute sorte. — Tampons de lavage. Ornements et supports divers. Ecrous de robinets, rondelles de robinets. Petites clefs de robinets depuis le n° 9.	
6	»	»	70	30	Raccords de tuyaux lorsqu'ils sont soudés. — Ecrous borgnes. Tubes à air chaud. — Corps de balances. Corps de pompes. — Boîtes à boulets de pompes et couvercles. Supports divers et ornements.	

Vu et approuvé :
L'INGÉNIEUR EN CHEF DU MATÉRIEL :

..., le ..... 18..
L'INGÉNIEUR DES ATELIERS :

E

SPÉCIFICATION GÉNÉRALE

POUR

LA FOURNITURE DES ACIERS A RESSORTS.

I. *Dimensions.* — Les dimensions et le poids des aciers, par mètre courant, seront en tous points conformes aux indications de la commande.

II. *Provenance des matières.* — *Mode de fabrication.* — La provenance et la qualité des matières premières, ainsi que le mode de fabrication, devront toujours être agréés par l'ingénieur en chef du matériel, avant qu'il puisse être donné suite aux commandes.

Pendant l'exécution des commandes, la Compagnie pourra faire procéder à toutes les épreuves qui lui paraîtront nécessaires pour s'assurer de la qualité des produits ; ces épreuves seront à la charge du fournisseur.

La marque de fabrique du fournisseur sera visiblement poinçonnée, à chaud, à l'une des extrémités de chaque barre.

III. *Épreuves de réception.* — *Nombre de pièces soumises aux essais.* — *Nature des épreuves.* — *Mode d'exécution.* — Dans le cas où les feuilles essayées ne rempliraient pas les conditions spécifiées, le lot d'acier pourra être refusé.

Les frais des essais de réception seront toujours réglés par le marché.

Malgré la réception faite en suite des essais ci-dessus, la Compagnie conserve le droit de refuser toutes les barres qui présenteraient des défauts de fabrication reconnus au moment de la mise en œuvre.

....., le ... 18..

L'ingénieur des ateliers :

Vu et approuvé :

L'ingénieur en chef du matériel :

Barème.

DIMENSIONS DES FEUILLES en millimètres.		ESSAI A LA FLEXION.							ESSAI AU CHOC.
		CHARGE D'ÉPREUVE en kilogr. — Cette charge produit sur la fibre extrême une tension de 100 kilogr. par millimètre q.	Flèches en millimètres par 100 kilogrammes correspondant aux valeurs de 15, 17.75, 20, 22.5, 25 milliards, du coefficient dit d'élasticité E et aux valeurs de 0,0067, 0,0057, 0,005, 0,0044 0,004 de l'allongement α (*).						Poids en kilogr. du mouton d'essai tombant d'une hauteur de 1m,50.
Largeur.	Epaisseur.		E = 15m α = 0,0067	E = 17,5m α = 0,0057	E = 20m α = 0,005	E = 22,5m α = 0,0044	E = 25m α = 0,004		
1	2	3	4	5	6	7	8		9
	6 1/2	211	80,93	69,37	60,70	53,96	48,56		16 1/4
	7	245	64,78	55,54	48,59	43,20	38,37		17 1/2
	7 1/2	281	52,67	45,14	39,50	35,11	31,60		18 1/2
	8	320	43,40	37,20	32,55	28,93	26,04		20
	8 1/2	361	36,20	31,03	27,15	24,13	21,72		21
	9	405	30,47	26,11	22,86	20,31	18,29		22 1/2
	9 1/2	451	25,91	22,21	19,44	17,28	15,55		23 1/2
	10	500	22,22	19,03	16,66	14,80	13,33		25
	10 1/2	551	19,20	16,46	14,40	12,80	11,53		26
75	11	605	16,66	14,29	12,52	11,11	10,01		27 1/2
	11 1/2	661	14,60	12,51	10,45	9,73	8,76		28 1/2
	12	720	12,87	10,91	9,64	8,58	7,72		30
	12 1/2	781	11,40	9,77	8,59	7,60	6,84		31
	13	845	10,13	8,69	7,60	6,76	6,07		32 1/2
	13 1/2	911	9,07	7,77	6,80	6,04	5,44		33 1/2
	14	980	8,15	6,97	6,07	5,42	4,86		35
	14 1/2	1051	7,27	6,23	5,45	4,84	4,36		36
	15	1125	6,59	5,65	4,94	4,39	3,95		37 1/2
	15 1/2	1201	5,97	5,11	4,48	3,98	3,58		39
	9 1/2	541	21,60	18,51	16,20	14,44	12,96		28 1/2
	10	600	18,47	15,83	13,88	12,31	11,11		30
	10 1/2	661	16,00	13,75	12,00	10,66	9,60		31 1/2
	11	726	13,93	11,94	10,43	9,27	8,35		33
	11 1/2	793	12,20	10,46	9,15	8,13	7,31		34 1/2
	12	864	10,73	9,20	8,03	7,16	6,43		36
90	12 1/2	937	9,47	8,11	7,10	6,31	5,68		37 1/2
	13	1014	8,47	7,25	6,33	5,64	5,06		39
	13 1/2	1093	7,35	6,46	5,65	5,02	4,52		40 1/2
	14	1176	6,73	5,77	5,06	4,49	4,05		42
	14 1/2	1261	6,08	5,22	4,57	4,06	3,65		43 1/2
	15	1550	5,49	4,70	4,11	3,66	3,29		45
	15 1/2	1441	4,98	4,27	3,79	3,32	2,98		46 1/2

(*) Le coefficient E représente le nombre de kilogrammes qui allongeraient de 1 mètre une tige de 1 mètre quarré de section et de 1 mètre de longueur, en supposant que le rapport $\frac{R}{\alpha}$ des tensions R aux allongements est demeuré égal à la valeur constante E qu'il a lorsque R est très-petit; et α l'allongement en mètres que prendrait une tige de 1 mètre de longueur et 1 millimètre quarré de section, soumise à un effort de 100 kilogrammes.

Nous avons vu (362) comment on dressait ce barême. Nous ajouterons ici quelques mots sur son usage.

Usages du barême. — Détermination expérimentale de l'élasticité. — Pour obtenir le coefficient E dit *d'élasticité*, on prendra la moyenne des flèches par 100 kilogrammes, mesurées depuis 50, 100 ou 200 kilogrammes, selon les dimensions des feuilles, jusqu'à la charge d'épreuve, et l'on pourra lire dans le barême, aux colonnes : *Flèches par 100 kilogrammes*, une valeur suffisamment exacte du coefficient dit *d'élasticité* E. Exemple : une barre de 75/10 a pris une flèche totale de $0^m,060$, depuis 100 jusqu'à 500 ; la moyenne des flèches par 100 kilogrammes est alors $\frac{60}{4} = 15$. En suivant la ligne horizontale relative aux barres 75/10, on voit que le nombre 15 est plus petit que 16,66 (colonne 6), correspondant à E = 20 et très-peu différent de 14,80 (colonne 7), correspondant à E = 22,5, d'où l'on voit immédiatement E = 22 fort.

Plus exactement, l'on a $\frac{22,5 - E}{E - 20} = \frac{15 - 14,80}{16.66 - 15}$, d'où E = 21,9 milliards de kilogrammes.

Si l'on veut obtenir le coefficient α, on détermine E comme nous venons de le faire, et l'on en déduit : $\alpha = \frac{100\,000\,000}{E}$.

Ainsi, dans l'exemple précédent, l'on a :

$$\alpha = \frac{100\,000\,000}{21\,900\,000\,000} = 0^m,00456.$$

Évaluation de la tension de la fibre extrême au moment de la rupture.—Cette tension est égale à la charge de la feuille, à cet instant, divisée par la centième partie de la charge d'épreuve produisant une tension de 100 kilogrammes sur la fibre extrême et donnée pour chaque dimension de feuille par le barême (colonne 3).

Exemple : une barre de 75/12 a cassé sous une charge de 1 400 kilogrammes, la charge d'épreuve produisant une tension de 100 kilogrammes par millimètre carré étant pour cette dimension de 720 (voir colonne 3), la tension de la fibre extrême, au moment de la rupture, est de $\frac{1400}{7.20} = 194^k,4$.

Nous terminerons en faisant observer que la condition ci-dessus

mentionnée dans la spécification : « que les flèches élastiques par 100 kilogrammes ne soient pas inférieures à celles indiquées dans la colonne n° 6 du barême, » revient à celle-ci :

« Que le coefficient E, dit *d'élasticité*, ne soit pas supérieur à 20 000 000 000; »

Ou, ce qui revient encore au même :

« Que l'allongement α par mètre correspondant à une tension de 100 kilogrammes par millimètre carré ne soit pas inférieur à 5 millimètres. »

Dans le cas où, pour déterminer les tensions de rupture, on diminuerait l'écartement des appuis, on se rappellera que le résultat, calculé comme ci-dessus, pour une feuille de 1 mètre, doit être ensuite multiplié par l'inverse de cet écartement.

F

CHEMIN DE FER DE ***.

DIVISION DU MATÉRIEL.

ÉLÉMENTS DU CALCUL

DE LA RÉGLEMENTATION GÉNÉRALE DES BALANCES DE SOUPAPES DE SURETÉ.

(Chap. Ier, § III, 358.)

Voir le tableau ci-contre.

Désignation des types.	NUMÉROS des BALANCES.	SÉRIES des MACHINES.	Surface de chauffe. S.	Pression absolue de la vapeur dans la chaudière ou numéro du timbre. N.	DIAMÈTRE DES SOUPAPES d'après la formule administrative $d = 2,61\sqrt{\frac{s}{n - 0,412}}$	DIAMÈTRE DES SOUPAPES existant. D.	DIAMÈTRE DES SOUPAPES conventionnel entrant dans les calculs de la balance $= D + 0,002$ (1).	LONGUEUR du petit levier.	LONGUEUR du grand levier.	Rapport des leviers.	Pression totale effective de la vapeur sur une soupape. (Diamètre $= D + 0,002$) (2).	Pression totale effective de la vapeur sur une soupape, rapportée à l'extr. du levier.	POIDS DE LA SOUPAPE réel.	POIDS DE LA SOUPAPE rapporté à l'extrémité du levier.	Pression produite sur une soupape par le poids propre du levier, rapportée à l'extrémité de ce levier (2).	Poids de la balance (3).	Poids à suspendre dans le piton inférieur de la balance pour amener l'index en regard du chiffre de pression normale d'après le calcul.	Poids à suspendre dans le piton inférieur de la balance pour amener l'index en regard du chiffre de pression normale en pratique.
			m.q.	atm.	mm.	mm	mm.	mm.	mm.		k.	k.	k	k.	k.	k.	k.	
1	1-700	17-50	78,15	7	89,54	100	102	80	720	1:9	506 440	56.270	1,300	0,140	1,190	5,200	49,740	k. 50,000
		51-121; 201-274	74,10	7	87,17	100	102	75	675	1:9	506,440	56,270	1,300	0,140	1,400	5,200	49,530	
		340-359	85,57	7	93.70	100	102	80	720	1:9	506,440	56,270	1,300	0,140	1,400	5,200	49.530	
		501-520	61.86	7	79,63	100	102	73,5	661,5	1:9	506,440	56,270	1,300	0,140	1,425	5,200	49,505	
	1001-1100	122-132	100,55	7	101,58	110	112	72	792	1:11	610,625	55,510	1,415	0,130	1,520	5,200	48,660	
		171-200	62,58	7	80,09	110	112	72	792	1:11	610.625	55,510	1,415	0,130	1,520	5,200	48,660	
		275-296; 301-338	126,60	7	113,98	110	112	72	792	1:11	610,625	55,510	1,415	0,130	1,520	5,200	48,660	
		297-300	66.80	7	82,75	110	112	72	792	1:11	610,625	55,510	1,415	0,130	1,520	5,200	48,660	
2	801-1000	134-145	97,71	8	93.34	110	112	72	792	1:11	712,400	64,760	1,415	0,130	1,755	6,000	56,875	57,000
		1-12; 165-170	95,50	8	92.30	110	112	72	792	1:11	712,400	64,760	1,415	0,130	1,755	6,000	56,875	
		146-163	99 00	8	93,86	110	112	72	792	1:11	712,400	64,760	1,415	0,130	1,755	6,000	56,875	
	1500-1600	401-436	125,50	8	105,74	110	112	72	792	1:11	712,400	64,760	1,415	0,130	1,755	6,000	56,875	
		541-550	93,95	8	91,52	100	102	80	720	1:9	590,860	65,650	1,300	0,140	1,400	6,000	58,110	
		551-565	123,68	8	104,93	110	112	72	792	1:11	712,400	64,760	1,415	0,130	1,755	6,000	56,875	
3	701-800	360-369	194,46	8	131,61	130	132	85	935	1:11	990,215	90,020	1,680	0,150	2,650	6,000	81,220	82,000
		370-399	195,32	8	131,87	130	132	85	935	1:11	990,215	90,020	1,680	0,150	2,650	6,000	81,220	
4	1211-1234	566-585; 437-444 586-595	167,00	9	114,63	110	112	92	1,012	1:11	814,100	74,010	1,415	0,130	2,600	7,100	64,170	66,000
	1261-1500	521-535	61,50	9	69,60	100	102	100	900	1:9	675,260	75,030	1,415	0,130	1,400	7,100	66,490	
		651-662	94,00	9	86,00	100	102	80	720	1:9	675,260	75 030	1,300	0,140	1,400	7,100	66,490	
		663-677	85,50	9	82,03	100	102	80	720	1:9	675,260	75,030	1,300	0,140	1,400	7,100	66,490	
5	1235-1260	601-610	221,00	9	131,80	130	132	92	1,012	1:11	1131,730	102,885	1,680	0,150	2,600	7,100	93,055	94.000

(1) Page 177. — (2) La pression exercée sur la soupape par le poids propre du levier, rapportée à l'extrémité de ce levier, peut être obtenue directement en suspendant le levier sur une broche placée dans le trou du piton d'articulation, et en faisant porter l'autre extrémité du levier sur le plateau d'une balance. — (3) Toutes les balances à 9 atmosphères, types 4 et 5, sont supposées munies de volants au lieu d'écrous.

G

PROGRAMME

DE

CAHIER DES CHARGES

POUR LA FOURNITURE

D'UN TENDER.

ARTICLE 1er. *Objet du cahier des charges.*
ART. 2. *Conditions d'établissement.*

Capacité des caisses à eau.
Capacité des caisses à combustibles.
Nombre d'essieux.
Ecartement des essieux.
Diamètre des roues au point de contact.
Hauteur et écartement des tampons.
Largeur maxima des parties saillantes de la caisse.

ART. 3. *Mode de construction* (356). — Attache de la caisse sur le châssis. — Emploi de boulons. — Toutes les caisses doivent pouvoir être montées sur les divers châssis. — Choix de la tôle. — Qualité. — Épaisseur pour le fond et pour les parois. — Dimensions des cornières, plates-bandes, etc., qui réunissent les diverses parties. — Armatures intérieures des caisses. — Main-courante. — Mode d'attache. — Nombre et dimensions des paniers. — Épaisseur de la tôle de cuivre. — Mode des constructions des longerons.

ART. 3. *Accessoires.* — Tuyaux à rotule. — Soupapes de prise d'eau. — Cloche.

ART. 4. *Roues et essieux ; suspension et traction.* — Nature et qualité du métal employé pour les essieux. — Dimensions.

Diamètre au milieu.
Diamètre à la portée.
Diamètre au calage.

Mode de construction des roues et des bandages. — Dimensions des bandages. — Qualité de la matière. — Boîtes à graisse. — Type adopté. — Ressorts de suspension. — Mode d'attache. — Nombre et dimensions des feuilles. — Qualité de la matière. — Ressorts de choc et de traction. — Construction. — Qualité des matières. — Bande initiale.

ART. 5. *Des freins.* — Mode de construction. — Montage. — Qualité des matériaux.

ART. 6. — Le constructeur doit se conformer rigoureusement aux dimensions des plans qui lui sont remis.

Uniformité de type pour les pas de vis.

ART. 7. *Essai des matériaux.* — Epreuves. — Entrée des agents de la Compagnie dans les ateliers du constructeur. — Modifications proposées pendant le cours de la construction. — Changements qui en résulteront dans les conditions du marché.

ART. 8. *Peinture.* — Nombre et nature des couches. — Couleur de la couche définitive.

ART. 9. *Conditions de livraison.* — Délai. — Retard. — Dommages et intérêts. — État dans lequel les tenders seront livrés. — Lieu de réception. — Frais de montage à la charge du constructeur.

ART. 10. *Réception.* — Parcours à effectuer avant la réception définitive. — Délai de garantie. — Réparations.

ART. 11. *Règlement.* — Prix des tenders. — Versements successifs.

ART. 12. *Jugement des contestations.* — Juridiction à laquelle il sera fait appel en cas de contestation. — Enregistrement du cahier des charges et du marché à la charge de la partie qui succombera.

H

PROGRAMME

DE

CAHIER DES CHARGES

POUR LA FOURNITURE

DES VOITURES.

ARTICLE 1er. *But du cahier des charges.* — Voitures de première, deuxième ou troisième classe.

ART. 2. *Conditions d'établissement.* — Système de voitures employé : anglais, américain. — Dimensions principales :

Longueur de la caisse.
Largeur de la caisse.
Nombre de compartiments.
Hauteur intérieure.
Longueur des brancards.
Longueur entre tampons.
Ecartement et hauteur des tampons.
Ecartement des chaînes de sûreté.
Nombre d'essieux.
Ecartement des essieux extrêmes.
Diamètre des roues au contact.

ART. 3. *Construction de la caisse* (378). — Dimensions des brancards, traverses, pieds corniers et intermédiaires; courbes, et battants de pavillon. — Essences des bois employés à la construction de ces différentes pièces. — Qualité des bois. — Absence de défauts.—Etat de dessiccation.—Soins à apporter dans la construction. — Peinture des assemblages avant le montage. — Précision d'exécution des assemblages. — Interdiction d'emploi de cales de remplissage. — Consolidation des assemblages par des ferrures. — Harpons, frettes, équerres, boulons. — Emploi de fer de bonne qualité pour la construction de ces ferrures. — Peinture des ferrures

avant le montage. — Epaisseur et mode d'assemblage des doublures frises, planches du plancher et voliges de la toiture. — Fermeture des portières.

Art. 4. *Couverture* (378). — Système de couverture employé. — Courbure de la toiture. — Gouttières et tuyaux de descente.

Art. 5. *Revêtement* (378). — Poids des feuilles de tôle par mètre carré. — Réparation. — Dressage. — Décapage ou polissage des surfaces. — Dressage des bords. — Emploi de couvre-joints. — Largeur du recouvrement.

Art. 6. *Peinture* (378). — Nombre et nature des couches. — Ponçages. — Couche définitive. — Filets. — Lettres et inscriptions. — Nom du constructeur et date de la construction. — Lettres adoptées par la Compagnie. — Indication de la série et du numéro d'ordre. — Indication de la classe.

Art. 7. *Garniture intérieure* (379). — Description de la garniture. — Couleur et qualité de l'étoffe et des galons. — Cordons. — Quantité de crin employée au rembourrage des coussins et des dossiers. — Epaisseur des coussins. — Emploi de poudre insecticide. — Filets ou courroies. — Plafond. — Peinture des parties apparentes. — Châssis de fenêtres. — Glaces. — Ressorts. — Contrepoids. — Tapis. — Lanternes.

Art. 8. *Construction du châssis.* — Mode de construction adopté. — Emploi du bois ou du fer. — Dimensions des longerons, traverses, écharpes, etc. — Choix des matériaux. — Soins à apporter dans la construction et la consolidation des assemblages. — Position des entretoises de support de la caisse et des trous qui doivent recevoir les boulons. — Importance d'observer rigoureusement les distances indiquées, afin de pouvoir monter sur l'un quelconque des châssis toutes les caisses appartenant à la même série. — Position des marchepieds. — Dimensions des palettes. — Nature du bois. — Prolongement des marchepieds au delà de la longueur de la caisse pour faciliter la circulation extérieure.

Art. 9. *Suspension et traction.* — Mode de suspension adopté. — Attache des ressorts. — Nombre et dimensions des feuilles. — Longueur développée de la maîtresse feuille. — Épreuves. — Attache des ressorts de suspension sur les boîtes à graisse. — Liberté de

mouvements. — Indication du système de choc et traction employé. — Construction des tampons de choc, des ressorts de traction. — Boîtes. — Enlevage des tampons. — Choix du métal. — Composition et densité des rondelles en caoutchouc, pour tampons de choc ou ressorts de traction. — Bande initiale des ressorts de traction à lames. — Forme des crochets de traction. — Tiges de traction. — Chaînes de sûreté. — Pitons d'attache d'un seul morceau, sans soudure. — Œil percé à chaud. — Interposition de rondelles en caoutchouc. — Point d'attache rapproché autant que possible du centre de figure du châssis. — Longueur des chaînes de sûreté. — Dimensions des anneaux. — Placer la soudure au milieu de la longueur des maillons. — Soins à apporter dans cette opération. — Forme des crochets.

Art. 10. *Roues, essieux, bandages.* — Dimensions des essieux, des roues et des bandages. — Renvoi à la spécification, annexe J, pour la construction des roues, essieux et bandages montés.

Art. 11. *Boîtes à graisse.* — Indication du type de boîte à graisse adopté. — Choix de la fonte. — Composition des coussinets. — Dimensions intérieures. — Fermeture hermétique. — Absence de jeu dans les assemblages. — Parfaite identité des boîtes à graisse. — Dressage exacte des rainures.

Vérification provisoire. — Pour s'assurer de la parfaite identité des boîtes à graisse, elles seront, avant leur réception, vérifiées avec des gabarits poinçonnés par l'administration et confectionnés par le constructeur. — Sur chaque lot de cent boîtes à graisse, l'administration aura le droit d'en faire casser deux, prises au hasard, pour vérifier la qualité de la fonte ; si l'épreuve n'est pas satisfaisante, le lot entier pourra être refusé.

Seront d'ailleurs rejetées toutes les boîtes offrant quelque vice de qualité, d'ajustage ou d'entretien. (Ire partie, nos 112-205.)

Art. 12. *Plaques de garde.* — Type des plaques de garde. — Parfaite identité. — Vérification à l'aide d'un gabarit. — Confection. — Perçage des trous à froid, et aux dimensions rigoureusement exactes, pour que les boulons ne puissent pas ballotter. — Qualité des matières. — Vérification et réception. — Soins dans le montage pour que les axes des plaques de garde soient rigoureusement perpendiculaires

au plan du châssis, et équidistantes deux à deux de deux plans verticaux passant l'un par l'axe longitudinal, l'autre par l'axe transversal du châssis.

Art. 13. *Freins.* — Système de freins employé. — Description. — Nature et qualité de la matière employée à la construction des sabots. — Les boulons d'articulation et les tourillons des arbres des freins seront tournés, les fourches et paliers seront dressés et alésés, — tous les trous percés à froid, — toutes les articulations cémentées et trempées en paquets, — tous les renflements obtenus à l'étampe ou enlevés. — Soins à apporter dans le moulage des pièces en fonte. — Identité des pièces de même espèce pour les freins de toutes les voitures, afin de faciliter leur substitution. — Les agents de l'administration seront autorisés à faire, aux frais du constructeur, toutes les épreuves qu'ils jugeront convenables pour s'assurer de la bonne exécution des pièces, des soudures, de la cémentation, de la trempe et de la conformité du fer aux échantillons agréés par la société. — Réception provisoire des freins montés sur un châssis spécial dans les chantiers du constructeur.

Art. 14. *Conditions générales.*—Série unique adoptée pour les pas de vis, boulons, écrous, etc., dont le constructeur devra se procurer les tarauds et filières. — Types. — Uniformité des pièces analogues ou ensembles de ces pièces dans toutes les voitures d'une même série.

Envoi des échantillons des pièces principales avant leur emploi. — Ces échantillons seront envoyés en double, et la moitié rendue au fournisseur avec l'estampille de l'administration; l'autre moitié demeurera entre les mains de celle-ci à titre de pièces justificatives.

Exécution par le constructeur et à ses frais des gabarits, jauges ou calibres jugés nécessaires pour la bonne exécution des pièces, leur contrôle et leur réception.

Surveillance exercée par les agents de la Compagnie. — Epreuves effectuées par les agents de l'administration, aux frais du constructeur, pour vérifier la qualité des matières employées.—Poinçonnage des pièces avant leur montage, par les agents de l'administration.

Art. 15. *Modifications aux plans remis au constructeur.* — Fa-

culté réservée par l'administration de faire exécuter sur les véhicules non livrés les modifications qu'elle jugera convenable. — Nomination d'experts dans le cas où ces modifications seraient de nature à changer les prix primitivemeut arrêtés. — Interdiction au constructeur de modifier les plans sans l'approbation préalable de l'administration.

Art. 16. *Conditions de livraison.* — Epoque de livraison. — Délais. — Retard. — Dommages et intérêts. — Etat des véhicules à la livraison.

Art. 17. *Réception provisoire.* — Vérification des véhicules.

En blanc dans les ateliers de construction avant la mise en peinture.

Sur les rails, lorsque le véhicule sera prêt à entrer en service et avant la livraison.

Art. 18. *Réception définitive.* — Réception définitive après un parcours de 6000 kilomètres effectués en service ordinaire. — Constatation par procès-verbal contradictoire. — Garantie.

Art. 19. *Interdiction de céder.*

Art. 20. *Mode de règlement.* — Répartition de versements.

Art. 21. *Jugement des contestations.*

I

PROGRAMME

DE

CAHIER DES CHARGES

POUR LA FOURNITURE

DES WAGONS A MARCHANDISES.

Article 1er. *Objet du cahier des charges.* — Spécification de la classe de véhicules.

ART. 2. *Conditions d'établissement.* — Description du système adopté. — Dimensions principales :

Longueur intérieure de la caisse.
Largeur intérieure de la caisse.
Hauteur intérieure de la caisse.
Longueur du châssis.
Longueur entre tampons.
Ecartement d'axe en axe et hauteur des tampons.
Ecartement des chaînes de sûreté.
Nombre des essieux.
Ecartement des essieux extrêmes.
Diamètre des roues au contact.

ART. 3. *Construction de la caisse et du châssis.* — Solidarité de la caisse et du châssis. — Emploi du bois; — du fer. — Dimensions principales des longerons, traverses, pieds corniers et intermédiaires, courbes et battants de pavillon.— Portes; — mode de fermeture. — Plancher. — Frises. — Voliges; — mode d'assemblage.

ART. 4. *Soins à apporter dans la construction.* — Choix des matériaux. — Essais. — Assemblage. — Consolidation.

ART. 5. *Couverture.* (Voir la spécification des voitures, Annexe.)

ART. 6. *Revêtement.* — —

ART. 7. *Peinture.* — —

ART. 8. *Installations intérieures.* — Wagons à bagages. — Armoires. — Freins. — Caisses à chiens. — Wagons à écuries. Stalles. — Garniture intérieure. — Lanternes.

ART. 9. *Bâches et rideaux.* —Nature des bâches. — Dimensions. — Mode de fabrication.

ART. 10. *Suspension et traction.* (Voir la spécification des voitures.)

ART. 11. *Roues, essieux, bandages.* —

ART. 12. *Boîtes à graisse.* —

ART. 13. *Plaques de grade.* —

ART. 14. *Freins.* — Freins à main. — Disposition. — Dimensions des pièces.

ART. 15. *Conditions générales.* (Voir la spécification des voitures.)

ART. 16. *Modifications.* —

ART. 17. *Conditions de livraison.* —

ART. 18. *Réception provisoire.* —

ART. 19. *Réception définitive.* (Voir la spécification des voitures.)
ART. 20. *Interdiction de céder.* —
ART. 21. *Mode de règlement.* —
ART. 22. *Jugement des contestations.* —

J

CHEMINS DE FER DE ***.

MATÉRIEL ET TRACTION.

PROGRAMME

D'UN

CAHIER DES CHARGES

POUR

ROUES ET ESSIEUX DE VOITURES ET WAGONS

EN FER LAMINÉ ET A FAUX CERCLE.

ARTICLE 1er. Les roues et essieux seront exécutés conformément aux plans et gabarits de la Compagnie, lesquels seront remis au fournisseur, par son ingénieur en chef du matériel.

Les roues seront livrées assemblées avec précision et clavetées sur leur essieu.

Les dimensions suivantes seront rigoureusement exigées, sans qu'aucune tolérance soit admise :

Diamètre extérieur de la jante après tournage.
Diamètre de l'essieu, au calage.
Diamètre de l'essieu, au milieu.
Ecartement des bandages des roues.
Largeur des bandages.
Distance d'axe en axe des fusées.

Diamètre des fusées.
Longueur des fusées.
Inclinaison de la surface des bandages.
Largeur des entailles des clefs.
Epaisseur des clefs en acier.

L'épaisseur des bandages devra être de..... au moins et de..... au plus, au milieu.

Les deux roues montées sur le même essieu auront exactement le même diamètre.

Art. 2. Les bandages seront en fer purement au bois, provenant de fonte également au bois.

Les essieux seront également en fer au bois, à grain fin, de première qualité, corroyés au marteau et provenant de fonte au bois.

Ils devront pouvoir supporter les épreuves suivantes :

Couder l'essieu de 0m,25 dans un sens, le redresser.

Après ces épreuves, l'essieu ne doit présenter aucun défaut, c'est-à-dire n'avoir aucune crique ni fente.

Les rais seront en fer nerveux de bonne qualité ; ils devront être décapés au moment de la coulée du moyeu.

Le moyeu sera en fonte de deuxième fusion, de la meilleure qualité. Cette fonte devra être coulée lentement.

Art. 3. L'ajustage et l'assemblage devront être faits avec des soins particuliers.

Le trou du moyeu de chaque roue sera centré sur le tour d'après le faux cercle et alésé avec une très-grande précision, de telle façon qu'il puisse recevoir indistinctement tous les essieux. L'alésage sera vérifié avec soin au moyen d'une jauge spéciale. Tout moyeu mal alésé ou présentant de trop grandes soufflures amènera le refus inévitable du corps de roue. Le moyeu et le faux cercle seront ensuite dressés sur la face intérieure sans démonter la roue de dessus le tour.

La pression pour l'introduction de l'essieu ne devra pas être moindre de 30 à 35 000 kilogrammes.

Les essieux seront tournés sur les parties indiquées aux plans, et d'après les calibres remis au constructeur. La position et la dimension des fusées et des parties porte-roues devront être absolu-

ment identiques dans tous les essieux. Aucune tolérance ne sera admise. Le constructeur devra mettre de côté tous les boutons d'arasement, qui fourniront ainsi autant de témoins de la qualité du fer et de sa bonne fabrication. Ces boutons seront toujours représentés à l'agent réceptionnaire. A cet effet ils porteront deux à deux le même numéro d'ordre de fabrication que l'essieu d'où ils proviendront.

Après l'embattage, les essieux recevront de nouveaux trous de centrage sur lesquels s'exécuteront tous les travaux de tour ultérieurs. Le tournage des fusées ne devra donner aucune trace de mises des paquets. Les apparences de mises, si elles acquéraient trop d'importance, constitueraient un motif de refus. Les entailles des clefs seront parfaitement alignées et parallèles à l'axe de l'essieu.

Les clefs en acier seront exactement calibrées et les entailles sur l'essieu dressées de manière que lesdites clefs portent d'un bout à l'autre sur toutes leurs faces. Les bandages seront tournés sur le diamètre extérieur et sur les deux faces latérales. La face intérieure pourra ne pas être tournée; mais elle devra porter exactement sur le faux cercle.

Le faux cercle formé par les bras des rais devra être tourné avant la pose du bandage, et devra avoir exactement les dimensions indiquées à l'article 1er.

Les rais devront être faits avec du fer spécial, renflé à la partie qui forme le faux cercle, afin qu'après le tournage, le faux cercle puisse avoir la même épaisseur que les rais, c'est-à-dire 0m,015.

Tous les bandages en fer ou en acier devront présenter avant la pose le diamètre intérieur de.....; ceux qui seraient plus petits seront alésés; ceux qui seraient plus grands seront refusés.

Avant leur expédition au lieu de livraison indiqué dans le traité, les roues seront recouvertes d'une couche de peinture.

Les fusées devront être graissées et enveloppées pour être préservées de la rouille.

Le nom du fabricant devra être placé sur chaque essieu et sur la face intérieure de chaque moyeu.

Art. 4. La Compagnie de *** pourra, pour s'assurer de

la qualité des matériaux employés et de la bonne exécution des roues, procéder à toutes les épreuves qui lui paraîtront nécessaires. Les frais auxquels ces épreuves donneraient lieu dans les ateliers du fournisseur seront à la charge de ce dernier.

L'entrée des ateliers du fournisseur sera toujours accordée aux agents de la Compagnie chargés de suivre la fabrication des roues.

Si, en cours de construction, il se présentait des modifications avantageuses, la Compagnie aurait le droit de les adopter pour les roues non encore livrées.

Si ces changements étaient de nature à modifier le prix des roues ou à entraîner le sacrifice de pièces déjà confectionnées, la Compagnie s'entendrait avec le fournisseur sur les indemnités à lui accorder.

En cas de désaccord, le chiffre des indemnités serait fixé par des experts nommés par la Compagnie.

La réception des roues montées sur leurs essieux sera faite dans les ateliers de la Compagnie de ***, laquelle aura le droit de refuser celles qui présenteraient des défauts ou dont les dimensions ne seraient pas conformes aux plans et aux prescriptions du présent cahier des charges.

Art. 5. Pendant une période de quatre années, à partir de la date de la livraison, sauf le cas d'accident résultant du service, le fournisseur restera garant de ses roues contre toute rupture d'essieu, de moyeu, décalage de moyeu, ébranlement de rais dans le moyeu, fusées pailleuses, etc.

Toute fusée reconnue pailleuse donnera lieu au remplacement de l'essieu.

Tout bandage écrasé, fendu ou avarié d'une manière quelconque, avant que l'épaisseur en soit réduite à $0^{m},045$, au cercle du roulement, sera remplacé aux frais du fournisseur, quels que soient la date de sa mise en service et le chiffre de son parcours kilométrique.

Les moyeux devront porter, en relief, sur la face intérieure, le nom de la ligne et celui du fournisseur.

Chaque bandage devra être marqué sur la face extérieure, du nom de l'usine où il a été fabriqué.

Cette marque sera faite à chaud et le plus profondément possible; les lettres devront avoir au moins $0^m,015$ de hauteur.

Les essieux devront, comme les bandages, être marqués du nom du fabricant. Cette marque sera également faite à chaud, et avec des lettres ayant au moins $0^m,015$ de hauteur.

Lorsque le fournisseur livrera les roues, il devra mettre à côté de la marque de fabrique des bandages et des essieux, le mois et l'année de la livraison. Le mois sera représenté par des chiffres indiquant le nombre de mois écoulés, et l'année par les deux derniers chiffres du nombre.

Art. 6. Le prix des roues sur essieux livrées aux lieux et aux époques fixées dans le traité ci-annexé, sera payé, savoir :

Neuf dixièmes à la livraison (9/10es).

Un dixième, quatre mois après la livraison (1/10e).

Nonobstant le payement de ce dernier dixième, le fournisseur restera soumis aux garanties stipulées ci-dessus, pour l'ensemble des roues, et pour les essieux, les moyeux et les bandages.

Tous les payements seront faits au comptant, sans escompte, à la caisse de ***.

Accepté.

K

CHEMINS DE FER DE ***.

COLONNES ALIMENTAIRES.

CAHIER DES CHARGES

Article 1er. *Nomenclature des pièces.* — Les colonnes destinées à l'alimentation des locomotives dans les gares et aux stations sont formées chacune des pièces dont le détail suit :

1° Pièces en fonte;

2° Pièces en fer.

La présente fourniture comprend, en un mot, toutes les pièces, généralement quelconques, nécessaires à la parfaite exécution des colonnes alimentaires complètes.

Art. 2. — Toutes ces pièces seront exactement conformes aux plans cotés qui seront remis aux fournisseurs par l'ingénieur en chef de la Compagnie.

Un double du plan général, signé par le fournisseur, sera déposé à l'administration du chemin de fer, pour servir de pièce justificative en cas de contestation.

Art. 3. *Qualité des matériaux.* — Toutes les pièces en fonte seront en fonte grise à grain fin et régulier, de bonne qualité, pouvant se travailler facilement; elles devront être parfaitement ébarbées et dépouillées complétement du sable de moulage.

Tout le fer employé dans la fabrication des colonnes sera de première qualité, nerveux et bien soudant, sans aucun défaut, comme paille, crique, brûlure, etc.

L'acier sera de la première qualité. Le bronze sera au titre de 82 parties de cuivre et 18 parties d'étain, sans autre métal.

Art. 4. *Détails d'exécution.* — Les parties filetées seront corroyées et les pas de vis parfaitement nets.

Les faces des brides en fonte, tant des tuyaux que de la colonne, seront parfaitement dégauchies. Les trous seront percés à froid, suivant des gabarits que le fournisseur établira d'après les plans, et qui seront vérifiés par un agent de la Compagnie.

Tous les trous devront être alésés et ajustés avec soin et précision.

Art. 5. *Pas de vis.* — Tous les pas de vis seront pris dans la série dont les tarauds-mères seront acquis par le fournisseur chez le constructeur qui lui sera désigné par la Compagnie du chemin de fer de.....

Art. 6. *Surveillance. Epreuves.* — La Compagnie aura le droit de faire surveiller la fabrication des colonnes par des agents de son choix, qui auront la libre entrée des ateliers des fournisseurs; ils pourront procéder, aux frais desdits fournisseurs, à toutes les épreuves et vérifications qui leur paraîtront nécessaires, soit pour constater la qualité des matières employées, soit pour s'assurer de

la bonne exécution du travail et faire rejeter les pièces en construction dont la qualité ou l'exécution leur paraîtrait vicieuse, sans que l'exercice de ce droit dispense en aucune façon les fabricants du contrôle réservé à cet égard à la Compagnie lors des réceptions provisoires et définitives. (Ire Partie, chap. IV, § 4.)

Tous les tuyaux de conduite d'eau, le robinet-vanne et la colonne alimentaire seront essayés à la presse hydraulique, à une pression de dix atmosphères, en présence d'un agent de la Compagnie. Les pièces qui présenteraient des suintements ou jets d'eau seront rejetées.

Les pièces rebutées seront marquées, pour être représentées aux agents de la Compagnie toutes les fois qu'ils le réclameront, à moins que les fournisseurs ne préfèrent les faire casser en présence desdits agents.

Art. 7. *Poids normaux.* — Le poids normal des pièces de détail sera constaté, pour les pièces de chaque espèce, lors de la livraison de la première colonne, rigoureusement conforme aux dessins.

Une tolérance en plus ou moins de 3 pour 100 pour les pièces de fonte et de 1 pour 100 pour les pièces de fer est stipulée sur les poids normaux fixés comme il vient d'être dit. Au-dessous de cette tolérance, les pièces seront rejetées; au-dessus, elles pourront être acceptées, mais l'excédant de poids ne sera pas payé.

Art. 8. *Réception provisoire.* — La réception provisoire de chacune des pièces en blanc composant la colonne alimentaire aura lieu à l'usine, dès qu'il aura été constaté par les agents de la Compagnie, contradictoirement avec le fournisseur, que les diverses pièces dont se composent les colonnes satisfont aux conditions du présent cahier des charges.

Les appareils complets seront entièrement montés à l'usine dans la position qu'ils doivent occuper sur le lieu d'emploi; ils seront mis en état de fonctionner pour être présentés à la réception. On leur fera subir les épreuves suivantes[1] :

On fermera complétement le robinet-vanne et le robinet de vidange, et on remplira d'eau la colonne mobile, en levant le cou-

[1] Paris-Lyon-Méditerranée.

vercle du réservoir supérieur. La crapaudine, non graissée, devra former joint étanche, quelle que soit la position de la volée, ce que l'on vérifiera par le niveau de l'eau dans le tube; on ouvrira ensuite le robinet de vidange, et, dans cette position, l'eau de la colonne devra s'écouler par ce robinet.

Chaque pièce reçue sera marquée du poinçon de la Compagnie et du numéro d'ordre de la colonne.

La Compagnie ne sera tenue d'envoyer un agent pour vérifier et recevoir provisoirement les travaux à l'usine que lorsque le constructeur aura terminé quatre colonnes au moins.

Art. 9. *Peinture.* — Toutes les parties brutes de la fonte recevront, après vérification et réception provisoire, une bonne couche de peinture à l'huile de lin, composée de :

50 pour 100 oxyde rouge de fer;
33 pour 100 minium pur;
17 pour 100 blanc de céruse.

Les parties tournées et ajustées, après avoir été bien polies et essuyées, seront enduites d'une bonne couche de peinture au blanc de céruse, broyé à l'huile de lin, à l'exception des parties taraudées, qui seront bien graissées et enveloppées avec soin dans du papier huilé. Cette opération aura lieu à l'usine, après la réception provisoire.

Immédiatement après la réception provisoire, toutes les pièces ajustées et tournées seront soigneusement emballées dans des caisses en bois, et chaque caisse portera en peinture à l'huile le numéro d'ordre de la colonne à laquelle elle appartient.

Art. 10. *Livraison.* — Les colonnes alimentaires, complétement achevées et provisoirement reçues, seront livrées en parfait état par le fournisseur, et à ses frais, sur les points de la ligne du chemin de fer et aux époques désignés dans le traité.

Les époques de livraison ainsi stipulées sont de rigueur; tout délai donnera lieu à des dommages-intérêts.

Montage. — Le fournisseur sera tenu de faire suivre à ses frais l'opération du montage, lequel sera exécuté aux frais de la Compagnie, sauf le travail d'ajustement, de réparation ou de rectification qui pourrait résulter d'une imperfection de pièces échappée à l'obser-

vation lors de la réception provisoire, ou qui serait le résultat d'une détérioration occasionnée par suite du transport.

Art. 11. *Réception définitive.* — La réception définitive n'aura lieu qu'après un an de service, et, pendant ce délai, toute pièce qui viendrait à être mise hors de service ou à se détériorer par suite d'un vice de construction ou par défaut des matières employées serait remplacée aux frais du fournisseur.

Art. 12. *Sous-traités.* — Le fournisseur ne pourra sous-traiter, pour l'exécution de tout ou partie du marché, sans le consentement écrit de la Compagnie.

Art. 13. *Conditions de payement.* — Le prix de chaque colonne alimentaire, complète dans toutes ses parties et satisfaisant à toutes les clauses et conditions spécifiées ci-dessus et dans le traité, sera payé, savoir :

Cinq dixièmes, après la réception provisoire à l'usine ;

Trois dixièmes, après la livraison sur la ligne ;

Deux dixièmes, après la réception définitive.

Tous les paiements seront faits au siége de la Compagnie du chemins de fer de ***, au comptant, sans escompte.

Fait double, à ***.

L

CHEMINS DE FER DE ***.

TUYAUX EN FONTE,

CAHIER DES CHARGES.

Article 1er. *Objet du cahier des charges.* — Le présent cahier des charges a pour objet la fourniture à la Compagnie des chemins de fer de ..... de tuyaux en fonte pour conduites d'eau et de gaz.

Art. 2. *Formes et dimensions.* — Les tuyaux auront exactement la forme et les dimensions indiquées par les dessins qui seront remis au fournisseur par l'ingénieur en chef.

Si la Compagnie juge convenable de modifier en cours d'exécution la forme des tuyaux, le fournisseur sera tenu de se conformer, pour les tuyaux restant à fournir, aux nouveaux dessins qui lui seront remis, sans indemnité pour nouveaux frais de modèles.

Art. 3. *Modèles.* — Le fournisseur sera tenu de soumettre à l'approbation de l'ingénieur en chef son mode de moulage, ainsi que ses modèles, sans que cette formalité diminue en rien sa responsabilité. Il sera également responsable de tout retard provenant du refus d'approbation des modèles.

Art. 4. *Spécification.* — Les tuyaux à livrer se composeront :

De tuyaux droits cylindriques ;

De tuyaux droits coniques ;

De tuyaux coudés suivant différents angles ;

De tuyaux avec tubulures droites ou courbes.

Ces tuyaux seront généralement terminés d'un côté par un emboîtement, de l'autre par un cordon. Quelques-uns seront terminés par une bride à l'une ou à leurs deux extrémités, ou par deux cordons.

Les tuyaux droits cylindriques porteront tous des renflements situés près de l'emboîtement pour recevoir des robinets.

Art. 5. *Qualité des matières.* — La fonte sera de bonne qualité, douce au burin et à la lime, exempte de soufflures, gravelures, gouttes froides et autres défauts.

Art. 6. *Fabrication.* — Les tuyaux seront moulés avec le plus grand soin et coulés debout. Les coutures seront abattues à la lime et les bavures soigneusement ébarbées, notamment dans l'intérieur des emboîtements et à l'extérieur du bout mâle sur la partie qui pénètre dans l'emboîtement. Toutes les surfaces suivant lesquelles les brides devront être en contact avec d'autres surfaces seront également soigneusement ébarbées.

Il est interdit de masquer les défauts avec du plomb, du mastic ou tout autre moyen.

Pour que les brides des tuyaux de même diamètre se raccordent

les unes avec les autres, le fournisseur devra faire découper en double des patrons en zinc de ces brides. Ces patrons seront examinés et poinçonnés par l'agent de la Compagnie, qui gardera l'un d'eux et remettra l'autre au fournisseur.

Art. 7. *Longueur, diamètre et poids normaux.* — Il sera accordé sur les diamètres une tolérance de 3 millimètres ($0^m,003$) en plus ou en moins, et sur les longueurs une tolérance de un quatre centième (1/400) de la longueur en plus ou en moins.

Le poids normal des tuyaux sera déterminé par la pesée contradictoire des dix premiers tuyaux de chaque dimension reçus après l'autorisation de fabriquer donnée par l'ingénieur en chef.

Il sera accordé sur le poids ainsi trouvé, pour chaque tuyau, une tolérance de 2 pour 100 en plus ou en moins. Entre ces limites, les tuyaux seront payés pour leurs poids réels; en dehors de ces limites, les tuyaux pourront être refusés et, s'ils sont reçus, ils le seront pour leur poids réel s'ils pèsent moins que le poids inférieur de tolérance, et pour le poids supérieur de tolérance s'ils pèsent plus que ce poids.

L'excédant du poids total de la fourniture sur le poids normal augmenté de 1 pour 100 ne sera pas payé au fournisseur.

Art. 8. *Marque de fabrique.* — Chaque tuyau portera extérieurement une marque indiquant l'usine et l'année de la fabrication. Ces marques seront déterminées par la Compagnie.

Art. 9. *Epreuves.* — Les tuyaux seront soumis, au moyen d'une presse hydraulique, à une pression intérieure de dix atmosphères, maintenue pendant cinq minutes. Tous les tuyaux qui se briseront ou qui suinteront sous cette pression seront refusés.

Art. 10. *Surveillance dans les usines.* — Les agents de la Compagnie auront toujours libre entrée dans les ateliers du fournisseur. Ils pourront faire faire toutes les vérifications qu'ils jugeront utiles, indépendamment de celles stipulées dans le présent cahier des charges, pour s'assurer que toutes les conditions de qualité de matières et de fabrication sont exactement remplies.

Art. 11. *Responsabilité du fournisseur.* — La surveillance exercée à l'atelier du fournisseur, les vérifications, épreuves et réceptions faites par les agents de la Compagnie, n'auront, dans aucun cas,

pour effet de diminuer la responsabilité du fournisseur, laquelle demeurera pleine et entière jusqu'à l'expiration du délai de garantie prévu par l'article 16 et l'accomplissement intégral de toutes les clauses du marché.

Art. 12. *Réception à l'usine.* — Une réception des pièces sera faite à l'usine, au fur et à mesure de la fabrication. Elle aura pour objet de vérifier, compter et peser toutes les pièces satisfaisant aux conditions du marché. Jusqu'au moment de la réception, les tuyaux devront être conservés en lieu sec et préservés, autant que possible, de l'oxydation.

Toutes les pièces reçues à l'usine seront marquées, par les soins de l'agent réceptionnaire, du poinçon de la Compagnie.

Art. 13. *Propriété de la Compagnie après la réception.* — Après la réception à l'usine, les tuyaux seront, par le seul fait de cette réception, la propriété de la Compagnie, qu'ils soient expédiés immédiatement ou empilés dans l'usine.

Art. 14. *Transport.* — Les pièces reçues à l'usine seront, au choix de la Compagnie, transportées immédiatement aux lieux de livraison, ou empilées dans l'usine jusqu'à ce que la Compagnie ait donné l'ordre de les transporter.

Art. 15. *Réception aux lieux de livraison.* — Les pièces rendues au lieu de livraison seront examinées et comptées de nouveau. Toutes les pièces détériorées dans le transport, ou envoyées par mégarde, ou qui ne seraient pas aux conditions énoncées dans le marché seront refusées.

Art. 16. *Garantie.* — Nonobstant les réceptions à l'usine et aux lieux de livraison, les pièces qui, dans le transport, avant ou après la pose, viendraient à se casser ou à se détériorer, seront rendues au fabricant aux lieux de livraison.

Il en sera de même des pièces qui, dans les deux premières années de leur mise en service, viendraient à s'altérer. Ces pièces seront reconnues contradictoirement et rendues aux lieux de livraison au fabricant qui devra en tenir compte à la Compagnie au prix de la fourniture.

Art. 17. *Réception définitive.* — La réception définitive aura lieu à l'expiration du délai de garantie après une constatation dé-

taillée des fournitures, faite contradictoirement avec le fournisseur et, sur sa demande, adressée à l'ingénieur en chef. Cette constatation sera faite dans le délai d'un mois, à partir du jour de la demande du fournisseur.

Art. 18. *Procès-verbaux de réception.* — Les réceptions à l'usine et aux lieux de livraison seront constatées par des procès-verbaux dressés en double original et portant la signature de l'agent réceptionnaire et celle du fournisseur ou de son représentant agréé par l'ingénieur en chef. Un original sera remis au fournisseur, l'autre restera à la Compagnie.

Les procès-verbaux de réception à l'usine mentionneront le nombre et le poids des pièces. Les procès-verbaux aux lieux de livraison indiqueront seulement le nombre des pièces ; le poids sera calculé proportionnellement à ce nombre d'après le poids des réceptions à l'usine.

Art. 19. *Rebuts.* — Les pièces refusées seront marquées d'un poinçon spécial, comptées et mises de côté, pour être présentées à toute réquisition aux agents de la Compagnie ou cassées immédiatement sous les yeux de ces agents, au choix du fournisseur.

Art. 20. *Frais d'épreuves et de réception.* — Tous les frais de main-d'œuvre ou d'appareils pour les épreuves et les réceptions, sauf le traitement des agents réceptionnaires, seront à la charge du fournisseur.

Art. 21. *Force majeure.* — Ne seront pas considérés comme force majeure justifiant des retards de livraison, les difficultés de transport, ni les circonstances qu'une surveillance vigilante aurait pu empêcher ou qu'une activité redoublée aurait pu compenser.

Art. 22. *Rétrocession.* — La fourniture ne pourra être rétrocédée, en tout ou en partie, sans l'agrément formel et par écrit de la Compagnie.

Le fournisseur ne pourra non plus faire fabriquer dans une autre usine que la sienne sans une autorisation spéciale.

Art. 23. *Indemnités en cas de retard.* — Faute par le fournisseur d'avoir opéré les livraisons dans les délais prescrits, il subira, pour chaque mois de retard et sans qu'il soit besoin de mise en demeure, un rabais de 2 p. 100 sur le prix des fournitures en retard.

Les délais compteront à partir du jour fixé par la soumission. Dans le cas où les livraisons seraient en retard de plus de deux mois, indépendamment de la retenue ci-dessus, la Compagnie aura la faculté de se dégager complétement de ses conventions avec le fournisseur et de traiter avec publicité et concurrence pour les fournitures en retard, sans préjudice des dommages et intérêts qui pourraient résulter pour elle, soit du retard dans les livraisons, soit d'une élévation dans les prix, de manière à être couverte de tout le tort résultant de la non-exécution du marché.

Art. 24. *Payements.* — Les payements seront effectués à .... ou à ....., en traites ou en espèces, au choix de la Compagnie.

Ils s'effectueront à raison de :

75 pour 100 de la valeur des pièces dans les deux mois qui suivront la réception à l'usine;

20 pour 100 dans les deux mois qui suivront la réception aux lieux de livraison;

5 pour 100 dans les deux mois qui suivront l'expiration du délai de garantie et l'accomplissement intégral de toutes les clauses du marché.

Art. 25. *Notifications.* — L'ingénieur en chef a qualité pour faire faire toute notification au fournisseur. Toute notification peut être faite au fournisseur par l'un quelconque des agents de la Compagnie, dont le certificat fera foi jusqu'à preuve contraire.

Si plusieurs fournisseurs se sont associés pour la fourniture, toute notification faite à l'un quelconque d'entre eux sera valable à l'égard de tous les autres et de la Société.

Art. 26. *Timbre et enregistrement.* — Les frais fixes de timbre et d'enregistrement seront à la charge du fournisseur. Le montant en sera retenu sur le premier mandat qui lui sera délivré par la Compagnie.

Art. 27. *Jugement des contestations.* — Les contestations qui pourraient s'élever entre les parties au sujet du présent marché ou des conventions qui pourraient en être la suite, seront portées devant le tribunal de commerce de .....

M

PROGRAMME

DE

CAHIER DES CHARGES

POUR LA FOURNITURE

DU COMBUSTIBLE.

ARTICLE 1er. — Objet du cahier des charges. — Nature du combustible. — Provenance.

ART. 2. — Composition du combustible. — Teneur moyenne en cendres. — Tolérance accordée en dessus et en dessous de cette limite. — Retenue à faire sur le prix d'achat dans le cas où la proportion de cendres dépasserait la limite supérieure. — Allocation due au fournisseur dans le cas où la proportion de cendres descendrait au-dessous de la limite inférieure. — Conditions de rejet de la fourniture.

ART. 3. — Réception. — Nombre d'analyses à effectuer par livraison de quantité déterminée. — Méthode employée. — Analyses contradictoires. — Etablissement de la teneur moyenne pour la fourniture du mois courant.

ART. 4. — Epoques de livraison. — Lieu de livraison. — Etat du combustible à la livraison.

ART. 5. — Mode de payement. — Primes. — Retenues.

ART. 6. — Jugement des contestations.

N

Etat indiquant les poids des principaux objets pouvant être expédiés par le service du matériel.

Paire de roues de wagon grosses fusées	800k
— — — petites fusées avec faux-bandages	700
— — petits tenders	1 000
— — grands tenders	1 400
— — de 1 mètre à 1m,100, support de machine	1 000
— — de 1 mètre à 1m,300, support de machine	1 500
— — de 1m,260 à 1m,300 machine à marchandises Engerth 0,120 à 0,163	2 000
— — de 1m,400 à 1m,430 machine à marchandises Engerth 0,100 à 0,107	2 500
— — motrice de 1m,700 ou mixtes	2 900
— — motrice de 2m,000	3 000
— — Crampton	3 300
Essieu coudé brut de forge	800
— — tourné	600
— droit brut de forge pour tender	330
— — — pour machine	275
— — — pour wagon	170
Bandage neuf de 0m,915 pour wagon	190
— — de 1m,000 à 1m,100 pour machine et tender	250
— — de 1m,150 à 1m,250 — —	290
— — de 1m,300 à 1m,400 — —	300
— — de 1m,500 à 1m,700	400
— — de 1m,980	450
— — de 2m,200	540
Cylindre pour machine locomotive (fonte)	800

O

Prix de revient approximatif d'entretien des principaux organes des divers véhicules.

DÉSIGNATION.		VALEUR à NEUF.	DURÉE MOYENNE.	IMPORTANCE de l'usure moyenne annuelle.
		fr.		fr. c.
MACHINES A VOYAGEURS.	Foyer	3 675	15 ans.	245 »
	Tubes	1 740	12 —	145 »
	Essieu coudé	2 200	5 —	440 »
	Bandages (la garniture)	1 200	3 —	400 »
	Peinture... 1 peinture. 135 fr. ; 1/2 — 65 »	200	6 —	33 33
MACHINES A MARCHANDISES	Foyer	4 125	15 —	275 »
	Tubes	2 640	12 —	220 »
	Essieu coudé	2 500	5 —	500 »
	Bandages (la garniture)	1 300	3 —	433 33
	Peinture	200	6 —	33 33
TENDERS	Bandages (1 paire)..... 350 fr.	700	3 —	233 33
	Peinture... 1 peinture. 110 » ; 1/2 — 60 »	170	6 —	28 33
VOITURES A VOYAGEURS.	Peinture : 1re, 2e, 3e cl. 1 peinture. 270 fr. ; 3 verniss.. 300 »	570	6 —	95 »
	Garniture.. 1re classe	1 200	12 —	100 »
	2e classe	500	12 —	41 66
FOURGONS EN BOIS	1 peinture. 105 fr. ; 1/2 — 50 »	155	5 —	31 »
FOURGONS EN TÔLE	1 peinture. 130 fr. ; 1/2 — 70 »	200	5 —	40 »
WAGONS COUVERTS (peinture)		40	10 —	4 »
WAGONS-TOMBEREAUX (peinture)		33	10 —	3 30
WAGONS PLATS (peinture)		25	10 —	2 50
ROUES DE VOITURES ET WAGONS (la paire)		150	12 —	12 50

NOTA. Les prix ci-dessus sont établis, déduction faite des vieilles matières.

FIN DES ANNEXES DE LA DEUXIÈME PARTIE.

TROISIÈME PARTIE

SERVICE DE L'EXPLOITATION

MOUVEMENT. — TRAFIC.

INTRODUCTION.

Dans le sens littéral, absolu, *exploiter* signifie *faire valoir, tirer le produit.* Sous cette acception, le mot *exploitation*[1] devrait embrasser l'ensemble des opérations qui touchent à la mise en œuvre d'un chemin de fer, depuis la constitution de l'entreprise, la construction, la surveillance et l'entretien de la voie, jusqu'à la distribution des produits aux ayants droit.

En fait, cette désignation s'applique à une série réduite des questions comprises dans le vaste cercle que nous venons d'indiquer. Ordinairement on dit qu'un chemin de fer est en état d'*exploitation*, lorsqu'il est achevé dans toutes ses dépendances, armé de son matériel fixe et roulant, en un mot prêt à être livré à la circulation.

Mais, si le mot est généralement adopté, il ne s'applique pas toujours à la même série d'opérations.

Dans certains cas, le service de l'exploitation englobe dans ses attributions la surveillance et l'entretien de la voie, la locomotion, la direction des trains, le service des stations, le contrôle des recettes, les rapports avec le public, etc., en un mot, tout ce qui constitue la partie active d'un chemin de fer.

D'autres fois il se fait une division partielle de ces divers organes : un seul chef tient dans ses mains tous les rouages

[1] En allemand, *Betrieb*; en italien, *esercizio*.

des services qui touchent directement aux transports, comme la locomotion, le mouvement et le trafic.

On trouve enfin, et c'est le cas le plus fréquent, une séparation distincte entre ces diverses branches de la mise en valeur d'un chemin de fer, et l'on ne range dans les attributions du service de l'exploitation que les questions dans lesquelles intervient le transport des hommes et des choses.

Dans notre *Traité* nous avons adopté cette dernière disposition, non qu'elle nous paraisse la meilleure, mais comme se prêtant mieux à l'étude des rouages intérieurs; nous y reviendrons d'ailleurs dans la quatrième partie : Administration.

Supposant le chemin de fer construit, la première partie a étudié l'entretien et la surveillance de la ligne; la seconde, la conduite et l'entretien du matériel roulant. Nous voulons, dans cette troisième partie, analyser les diverses questions se rapportant à l'exploitation proprement dite, et, suivant le même procédé qui nous a servi de guide jusqu'ici, étudier séparément chaque subdivision, comme si elle était isolée, puis rassembler tous les éléments pour les faire concourir au but final.

Il faut, dans l'étude qu'il nous reste à développer, faire intervenir, comme nous l'avons déjà indiqué, un nouvel élément de la question : le public et ses convenances; examiner les moyens de satisfaire, dans une juste mesure, à ses exigences; établir enfin des règles sûres pour les agents dans leurs rapports avec la clientèle du chemin de fer qui en entretient le mouvement et la vie.

Dans cette recherche, nous adopterons l'ordre suivant :

Chap. Ier. — *Stations.* — Considérations générales : Service des voyageurs, bagages et objets de grande vitesse; service des marchandises. — Stations de contact et frontières. — Embranchements particuliers.

Chap. II. — *Trains.* — Mesures de sécurité, — signaux, — télégraphie. — Service des voyageurs, — service des marchan-

dises, — transport du service des travaux. — Accidents, — correspondances par terre et par eau.

Chap. III. — *Organisation* du service de l'exploitation. — Personnel des stations, — personnel des trains, — personnel du service central.

Chap. IV. — *Gestion* du service de l'exploitation. — Mouvement, — marche des trains. — Trafic, — tarifs. — Rapports avec les autres services. — Relations avec les lignes étrangères. — Budget, — comptabilité, — statistique.

Ainsi, les deux premiers chapitres sont consacrés à l'examen des questions techniques ; le troisième traite des fonctionnaires de l'exploitation à tous les degrés de la hiérarchie; le quatrième, enfin, étudie l'exploitation dans ses rapports avec les intérêts divers qu'elle met en cause : questions administratives, commerciales, économiques et contentieuses.

CHAPITRE I.

STATIONS.

§ 1.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

Le chapitre VIII de la première partie, consacré à l'étude des stations, a passé en revue d'abord les dispositions générales, les types des simples haltes jusqu'à celles des grandes stations de tête ; ensuite l'installation des voies dans le périmètre des stations, les branchements, les plaques tournantes, les chariots, les quais à voyageurs et à marchandises.

Enfin, dans le paragraphe III, consacré aux « Bâtiments », nous avons recherché les règles générales suivies dans la disposition des aménagements intérieurs : locaux pour le service de la clientèle ; — locaux pour le service de l'administration du chemin de fer ; — locaux pour les services publics.

Les développements pris par cette étude nous dispenseraient, à la rigueur, de revenir sur ce sujet ; mais nous ne pouvons échapper au désir de résumer les principes en rapportant ici les dispositions générales de la nouvelle station de Dresde, établie sur les plans de M. de Weber, l'éminent directeur du chemin de fer de Saxe. Enfin, il nous a semblé opportun de compléter la série de nos types par l'indication des mesures à prendre dans les stations de lignes à faible trafic desservies par trains mixtes.

477. **Station type.** — La ville de Dresde, où aboutissent les quatre lignes de Leipzig, de Bohême, de Silésie et de Tharand, est séparée par l'Elbe, en deux parties — Altstadt et Neustadt — dont la plus populeuse, celle qui donne au mouvement

local sa plus grande activité, l'Alstadt, s'étend sur la rive gauche du fleuve. Mais, par suite de circonstances étrangères à la véritable satisfaction de l'intérêt général, les deux lignes de Leipzig et de Saxe se terminaient chacune à sa station de tête située dans Neustadt, les deux autres dans l'Altstadt; cette disposition des plus gênantes, des plus fâcheuses, et que tout voyageur traversant Dresde a eu le désagrément de constater, vient d'être très-énergiquement et très-heureusement modifiée par la construction de la nouvelle gare dans l'Altstadt.

L'idée dominante du projet imposait les conditions suivantes :

1° Etablir une séparation aussi complète que possible entre le mouvement local, le mouvement de transit et les services administratifs;

2° Réduire au minimum le parcours des voyageurs dans la station, et le transport des bagages.

La figure 529 nous donne dans son ensemble, et à une échelle extrêmement réduite, la solution du problème.

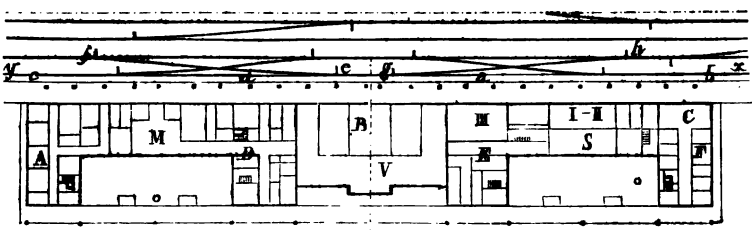


Fig. 529. Nouvelle station de Dresde. Echelle $\frac{1}{3000}$.

Les voies principales *fh*, *cb*, sont réunies par doubles branchements de manière à permettre aux trains provenant de directions différentes de se mettre en contact immédiat avec le quai, qui s'étend sur une longueur de 277^{m},50 avec une largeur de 5^{m},66; — ainsi les trains venant du côté *y* — Leipzig, Berlin, Silésie, Freiberg — s'arrêtent sur la partie *cd* et reprennent leur route par le branchement *gh*. Ceux qui viennent du côté *x* — Bohême — s'arrêtent en *ab* et partent en suivant le branchement *ef*.

Dans cette disposition, les machines et les fourgons qui les suivent sont à courte distance des bureaux de bagages.

Le bâtiment, dans son ensemble, est divisé en trois sections : la première, au centre, comprend le vestibule V avec le bureau des billets à droite, la loge du concierge à gauche, les bureaux de bagages B, — arrivée et départ, — au fond. — Dans l'ancien projet, le bureau des billets flanqué d'un bureau d'informations à droite, d'un bureau de change à gauche, devait prendre sa place au milieu du vestibule, de manière à permettre d'effectuer la vente des billets par ses quatre faces, pour les quatre directions. On aurait évité ainsi l'encombrement causé par la présence des partants devant le bureau des billets enfoncé dans l'épaisseur du bâtiment.

Les deux courants d'arrivée, qui passent à droite et à gauche de B, ne gênent pas le courant du départ, ménagé dans l'axe du vestibule.

La seconde section, à gauche du vestibule, est consacrée aux services de l'administration : concierge, chefs de service D, télégraphe, messageries M, bureaux, dortoirs, lampisterie, chaufferettes, et les bureaux de la poste à l'extrémité A.

La troisième section, qui s'étend à droite du vestibule, comprend tous les locaux destinés aux voyageurs : salles d'attente I, II, III, buffet S, salons de la cour C, police E, locaux du restaurateur F, etc.

Le service se fait d'une manière très-régulière; les manipulations de bagages sont très-faciles, par suite de la disposition qui permet de les distribuer tantôt à droite, tantôt à gauche du vestibule, selon la position du train arrivant, sans gêner le mouvement des bagages au départ.

Le corps central du bâtiment et les deux extrémités sont surmontés d'un entre-sol et de deux étages. — Dans les entre-sols se trouvent les logements des employés d'un ordre inférieur; au-dessus, les bureaux de l'administration centrale, des fonctionnaires supérieurs, les appartements des chefs de service.

Il y a dans ces dispositions générales, très-bien combinées, deux petites réserves à faire : — Les entre-sols pèchent par dé-

faut de ventilation et d'éclairage; — l'arrangement de la marquise qui recouvre le trottoir longeant les voies laisse à désirer : pas assez de saillie et trop de hauteur au-dessus du quai pour protéger en tous temps la surface couverte contre les vents, la neige ou le soleil[1].

477 *bis*. **Stations de passage sur voie unique.** — On a vu au chapitre VIII, § I de la Ire partie, n° 268, comment se dis-

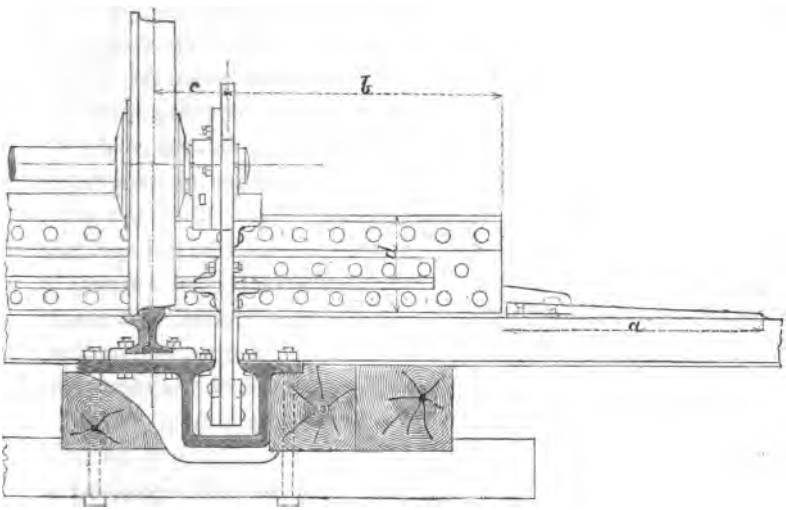


Fig. 530. Chariot transbordeur à niveau. Echelle $\frac{1}{20}$.

pose l'ensemble des voies d'une station de passage sur voie

[1] Dans toute station importante, on tient en réserve, en cas d'affluence de voyageurs, un certain nombre de voitures. Pour ajouter promptement ces voitures aux trains de passage, il faut : 1° qu'elles soient remisées très-près des quais de voyageurs; 2° afin d'éviter la solution de continuité des voies principales produites par les plaques tournantes, qu'on puisse les manœuvrer au moyen d'un chariot transbordeur à niveau. Le chapitre VI de la première partie renferme la description de plusieurs appareils destinés à remplir l'office voulu; mais ils n'ont pas tous la simplicité et la solidité de dispositions du chariot de M. Sambuc, dont la figure 530 indique le mode de construction par une coupe de la voie transversale faite parallèlement au grand axe du chariot.

unique. L'arrangement représenté par la figure 309 satisfait à toutes les conditions du service. En projetant le plan d'ensemble d'une station, il faut, dans l'éventualité d'une exploitation de la ligne par des trains mixtes, ce qui est le cas le plus général pour les sections à trafic restreint, prendre les précautions suivantes : s'arranger pour que la partie du train renfermant les voyageurs se trouve toujours placée le long des quais, et que l'on puisse manœuvrer les wagons à marchandises *sans déranger les voitures à voyageurs*. Il faut donc, en amont ou en aval des quais, poser sur les voies principales des branchements assez éloignés des quais pour permettre de manœuver à la machine les wagons à marchandises, c'est-à-dire de les retirer des voies de service ou de les y refouler au moyen de la locomotive.

On évite par cette disposition, adoptée aujourd'hui sur tout le réseau de Paris-Méditerranée, de déplacer les voitures à voyageurs, — chose toujours pénible pour le public, — ou de manœuvrer les wagons à marchandises par plaques tournantes, opération longue et difficile là où le personnel est toujours très-restreint, réduit le plus souvent à un seul employé.

Les rapports du Chemin de fer avec le public peuvent se diviser en deux catégories : — transport des personnes ; — transport des choses.

Pour chaque division, il faut indiquer le moment fixé pour le départ et celui d'arrivée à destination, la durée du trajet, c'est-à-dire *la marche des trains ;* le prix du parcours, pour la personne, les bagages, les objets transportés en petite ou grande vitesse ;

Les formalités à remplir pour avoir le droit d'utiliser les moyens que le chemin de fer met à la disposition du public ;

Les droits et les devoirs réciproques des parties.

Tel est l'ordre que cette étude va suivre.

478. **Indications diverses.** — *Noms des stations.* — A l'intérieur et en face de chaque quai d'arrivée, le nom de la station doit être inscrit en lettres très-visibles pour les voyageurs en

voiture. On pourrait ajouter à cette indication le nom de la prochaine station avec sa distance en kilomètres.

Horloges. — Il est peu de personnes qui, arrivant à une station, n'aient pas intérêt à connaître l'heure du chemin de fer; celles qui partent, celles qui arrivent, celles qui attendent les voyageurs à leur sortie de la station, les expéditeurs d'objets à transporter en grande vitesse; tous enfin ont besoin d'être fixés sur ce point. Aussi ne suffit-il pas que la station soit pourvue d'une horloge en vue des trains, sur le quai des voyageurs, il faudrait encore qu'elle pût montrer l'heure à l'extérieur du bâtiment donnant sur la voie publique.

On sait que l'heure dans chaque localité est réglée par le moment du passage du soleil au méridien du lieu considéré, et que par conséquent l'heure vraie varie d'une localité à une autre.

Pour la régularité du service des trains, il importe de régler l'heure d'un réseau et même des lignes d'un même pays sur une heure commune. C'est ainsi que tous les trains français sont réglés sur l'heure de Paris; — ceux de Prusse, sur l'heure de Berlin, etc.

Quand la distance à droite ou à gauche du méridien de Paris n'est pas très-importante, la différence entre l'heure vraie et l'heure officielle n'amène pas de bien grandes perturbations dans les convenances de la vie. Mais quand cette différence atteint vingt, vingt-cinq et trente minutes en plus ou en moins, — et c'est le cas à Brest, à Bayonne, à Nice, à Strasbourg, à Cologne, etc., — les horloges extérieures doivent être munies de deux aiguilles pour les minutes, d'apparence très-différente, ou mieux de deux cadrans, l'un se rapportant à l'heure officielle, l'autre réglé sur le méridien du lieu. Il est également nécessaire de trouver une horloge dans la salle des pas perdus. Celle-ci marque l'heure officielle; mais, pour prémunir les voyageurs contre les conséquences de retards involontaires et de peu de durée, l'heure à l'intérieur des stations retarde de cinq minutes sur l'heure officielle.

479. **Tableaux de la marche des trains.** — La question qui

intéresse le public en rapport avec le chemin de fer, c'est la marche des trains. Il a besoin de connaître exactement l'heure de départ et celle d'arrivée pour chaque train et pour chaque station de la ligne.

L'administration est donc mise en demeure de satisfaire à ce premier besoin, en affichant dans le vestibule de la station le tableau de la marche de tous les trains. Cet affichage ne doit pas être une simple formalité. Plusieurs compagnies se contentent d'apposer contre les murs des vestibules ou des salles d'attente d'immenses pancartes sur lesquelles sont portées toutes les indications nécessaires au public, mais disposées et affichées de telle manière que très-peu de personnes peuvent y trouver les renseignements qu'elles cherchent.

Sous ce rapport, le système d'affichage adopté par la Compagnie du Nord nous paraît bien approprié à sa destination : — le cadre contenant le service de chaque ligne se trouve largement séparé de ses voisins; la lecture des indications n'offre aucune difficulté. Les autres administrations feraient bien d'imiter ces dispositions.

Plusieurs chemins de fer ont introduit il y a quelques années une forme de publicité très-intelligente et très-utile au public en quête de renseignements : c'est la reproduction à une très-grande échelle de la carte topographique du pays desservi par le chemin de fer. Au moyens d'une combinaison de couleurs et de teintes bien appropriées, on peut retracer très-clairement sur les panneaux des murs des vestibules un itinéraire de toutes les lignes en correspondance, facilitant ainsi aux voyageurs les recherches concernant la route à parcourir au point de vue des convenances de chacun.

Distinguons aussi entre l'affichage des tableaux de la marche des trains dans les grandes stations et celui que les petites réclament. Ici le trafic local est beaucoup plus important que la circulation à grandes distances. Il y aurait utilité à composer pour toutes les stations un tableau spécial à chaque direction, qui donnerait le service des trains dans chaque sens jusqu'à la station principale la plus voisine. Ces indications de

service local seraient complétées par un tableau qui donnerait les correspondances de cette station principale avec les stations extrêmes ou d'embranchements. Ces petits tableaux serviraient non-seulement à l'affichage dans la station, mais encore sur tous les points de la localité où le public pourrait en prendre connaissance.

Livrets. — Indicateurs. — La publicité de la marche des trains réduite à cet affichage serait à la rigueur suffisante vis-à-vis des prescriptions administratives. Mais l'intérêt du public, qui est aussi celui des administrations, nécessite un autre genre de publicité. Nous voulons parler de celle obtenue au moyen des guides-livrets que l'on peut se procurer à prix d'argent, soit dans les stations, soit dans le commerce.

De tous les types connus, nous croyons qu'il n'en existe pas de plus incommode que l'indicateur des chemins de fer français, et par le format beaucoup trop grand et par les caractères typographiques. Le bas prix auquel il est vendu, grâce aux annonces qui l'envahissent, le rend, il est vrai, accessible à tous; mais encore est-il trop élevé pour la masse du public, qui n'a besoin de connaître généralement que la dixième partie des renseignements qu'il renferme.

Nous croyons qu'il y aurait une grande satisfaction à donner aux voyageurs, si chaque administration publiait ou faisait publier un guide établi sur un format et avec les dispositions adoptées pour une semblable publicité en Belgique, en Suisse, en Allemagne. Ces guides, dont le prix ne dépasse généralement pas 20 à 25 centimes, contiennent des indications en plusieurs langues qui les rendent utiles aux étrangers, voyageurs qui en ont le plus besoin.

Observation. — Les différents systèmes de tableaux indicateurs ont tous un inconvénient : celui d'une lecture difficile résultant de l'intervalle qui existe entre le nom des stations et les heures de départ, surtout quand les colonnes de trains sont nombreuses. Il nous semble que l'on améliorerait ces tableaux 1° en établissant des tableaux séparés pour les trains de grandes

lignes et pour les trains locaux [1]; 2° en divisant l'ensemble des colonnes en deux sections entre lesquelles on placerait la colonne des noms de stations, — la première étant consacrée aux trains partant entre minuit et midi, la seconde aux trains de midi à minuit.

Enfin il resterait à introduire un dernier perfectionnement : un tableau des distances d'application de toutes les stations entre elles, et un tableau des prix de parcours.

Le tableau des distances serait composé d'après le modèle des tables de multiplication : la première colonne verticale et la première ligne horizontale contiendraient tous les noms des stations. La distance d'une station quelconque à une autre station quelconque marquée en unités, — en kilomètres, par exemple, — se rencontrerait au point d'intersection des deux lignes qui portent en tête les noms des stations.

Le tableau analogue au suivant peut facilement donner tous les renseignements intéressant le public relativement aux distances qui séparent les stations entre elles.

Paris.	Orléans.	Tours.	Poitiers.	Angoulême.	Bordeaux.	STATIONS.
	121	234	332	445	585	Paris.
		113	111	324	464	Orléans.
			98	211	351	Tours.
				113	253	Poitiers.
					140	Angoulême.

[1] Voir le tableau du chemin de fer de Paris-Lyon-Méditerranée de l'*Indicateur des chemins de fer*. Sur vingt et une colonnes, il n'y en a que six qui s'appliquent aux trains du parcours de Paris à Marseille. Ceux-là seuls devraient faire l'objet d'un tableau général. Les autres seraient compris dans des tableaux séparés, par exemple : Paris à Montereau, — Paris à Dijon, — Dijon à Lyon, — Lyon à Valence, — Valence à Orange, — Orange à Marseille. — Mais la routine?

A ce tableau serait annexé celui du produit des distances multipliées par les prix du tarif de transport.

DISTANCES en KILOMÈTRES.	PRIX DES PLACES PAR CLASSE.		
	1re classe.	2e classe.	3e classe.
	fr. c.	fr. c.	fr. c.
1	0 10	0 07	0 05
2	0 20	0 14	0 10
3	0 30	0 21	0 15
10	1 00	0 70	0 50
20	2 00	1 40	1 00
100	10 00	7 00	5 00
200	20 00	14 00	10 00

Moyennant ces deux tableaux ou d'autres analogues que l'on pourrait établir pour toutes les séries de transport, le public se rendrait facilement compte, par de simples additions, des frais de voyage ou de transport, sans crainte d'erreur ou de mécompte, et s'habituerait ainsi à faire ses propres affaires, au lieu de s'en rapporter à des indications qu'il croit devoir accepter comme irréprochables parce qu'elles sont officielles, ce qui n'est pas toujours le cas.

Cette publicité coûterait d'ailleurs peu de chose aux administrations, puisque tous ces tableaux sont faits pour le service même du trafic.

479 *bis*. **Informations et renseignements au public.** — On ne trouve pas toujours dans toutes les stations des moyens d'information convenables. En certains points, il existe, à la vérité, des bureaux de renseignements, mais c'est l'exception ; aux petites stations, les employés ne sont visibles que pendant le service des trains, et alors ils n'ont pas le temps de répondre au public. — Il serait nécessaire de prescrire certains moments de présence en dehors de ces heures réglementaires, et d'imiter les dispositions prises par les anciennes messageries.

Registre des réclamations. — Dans chaque station l'administration du chemin de fer est obligée de tenir à la disposition

du public, pour y inscrire les réclamations et les plaintes contre l'administration ou ses agents, un registre coté et parafé par l'autorité locale. Ce registre doit être présenté à toute réquisition, sans objection ni retard.

Tableau des retards des trains. — Quand les trains sont en retard notable, le public a besoin d'en être informé. Le télégraphe peut renseigner les stations en avant sur l'importance du retard, et l'administration doit fournir ces renseignements par un affichage sur un point facilement accessible et bien éclairé.

§ II.

SERVICE DES VOYAGEURS.

480. **Billets.** — Transporter une personne ou un objet d'un point à un autre est un service qui réclame rémunération. Pour user d'un mode public quelconque de déplacement, le voyageur conclut un traité de transport avec l'administration en lui achetant un billet de place. La possession de ce billet est pour le voyageur la preuve qu'il a rempli toutes les formalités requises pour avoir droit au transport, et notamment qu'il en a payé le prix à l'avance.

Il y a deux systèmes de billets : les billets en papier ; — les billets en carton.

Le premier système, le seul employé à l'origine, est très-rarement utilisé ; on le rencontre cependant sur quelques lignes d'Allemagne en usage courant et dans toutes les autres administrations, concurremment avec le second système, mais en vue de destinations et de conditions particulières.

Pour faciliter le contrôle, les billets ont une couleur spéciale pour chaque classe de voitures dans laquelle ils donnent droit d'être transporté.

Billets en papier. — Ils sont composés de trois parties :

Le billet du voyageur ; — la souche de contrôle — le talon d'attache.

Ces billets portent en caractères typographiques les indications suivantes :

Noms de la station de départ et de la station d'arrivée ;
Désignation de la classe ;
Quelquefois un numéro d'ordre ;
Enfin le prix du billet.

Les billets sont revêtus de deux estampilles, dont la place est ménagée dans deux cases séparées : — l'estampille à sec imprimée par l'administration et qui donne au billet sa valeur définitive ; la seconde apposée au moment du départ, par l'employé à la vente des billets, au moyen d'un timbre humide qui marque, à l'aide d'un composteur, la date de la délivrance du billet et le numéro du train pour lequel il est valable.

Certaines administrations impriment en outre sur chaque billet la mention suivante : « Le transport s'effectue d'après les conditions des règlements d'exploitation [1]. »

Cette mention, si elle ne constitue pas une surprise, nous semble pour le moins inutile, dès que l'administration a eu soin d'afficher ces règlements d'une manière bien lisible, à l'entrée des stations, dans les salles d'attente, et en extraits dans les voitures elles-mêmes. L'acquéreur du billet ne peut avoir connaissance de cette mention qu'après avoir retiré son billet contre argent et conclu ainsi son marché avec le chemin de fer.

Billets en carton. — La plupart des chemins de fer ont adopté les billets du système dit *Edmondson*, du nom de son inventeur, billets en carton de la forme indiquée par la figure 531.

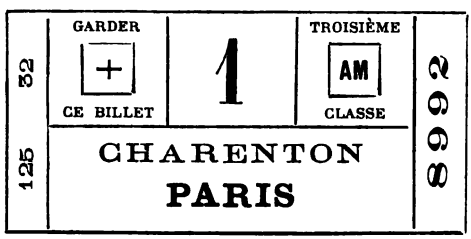


Fig. 531.

[1] Cologne à Berlin. — *Fahrbillet unter den Bedingungen des Betriebs-Reglements des Norddeutschen Eisenbahn-Verbandes für Personen-Verkehr.*
Hanovre. — *Die Beforderung erfolgt nach Maassgabe der Bestimmungen des Betriebs-Ordnung.*

Ces billets portent les indications suivantes :

— A l'une des extrémités, un numéro de série ; les séries sont désignées par les lettres A, B, C, etc. : chacune d'elles commençant par 0000 et finissant par 9999.

— A l'autre extrémité, un espace blanc réservé pour recevoir une empreinte indiquant la date, le numéro du train et la lettre ou le numéro d'ordre de la station de départ.

Entre ces deux indications se trouvent :

Le nom de la station de départ et celui de la station d'arrivée ;

La désignation abrégée de ces stations par leur numéro ou leur lettre ;

La classe ;

Enfin, sur les lignes allemandes, belges et suisses, le prix du billet.

Examinons chacune de ces indications.

Numéro de série. — Ces numéros sont imprimés par une machine organisée pour timbrer 10 000 billets d'une série sans interruption. Par ce moyen, on peut toujours connaître le nombre de billets destinés à une station quelconque. Quand les 10 000 billets de A0000 jusqu'à A9999 sont épuisés, on recommence par la série B0000 jusqu'à B9999, et ainsi de suite.

Date du billet. — Pour être valables, les billets ordinaires vendus au voyageur doivent porter la date du jour et l'indication du train. Ces indications se marquent au moyen d'une presse à composteur, qui permet de varier pour chaque jour et pour chaque train les indications requises.

Ces indications se donnent d'une manière plus ou moins abrégée ; mais il faut toujours qu'elles permettent de constater que chaque billet est délivré et utilisé dans les conditions du règlement de l'exploitation.

Tantôt la date est ainsi disposée :

(État belge.) 20 juil. 10^{m}.

Ce qui veut dire : Délivré le 20 juillet, à dix heures du matin.

Ou bien encore de la manière suivante :

(Prusse rhénane.) 18. 8. V. 7^{16}.

Le dix-huitième jour du huitième mois, avant midi (Vormittag), à sept heures seize minutes.

Enfin, le chemin de fer du Nord supprime les indications du quantième, du mois et de l'heure ; il les remplace par le numéro d'ordre du jour dans l'année, le numéro du train, et par le timbrage d'une ou deux lettres qui désignent la station de départ. — Ainsi, le timbre :

85—34—CI

enseigne que le billet a été remis le *quatre-vingt-cinquième* jour de l'année, pour le train n° 34, à la station de Maubeuge (CI),— Chaque station du réseau étant désignée par une ou deux lettres.

Noms des stations. — La nécessité de ce renseignement n'a pas besoin d'explication.

Numéro de la station destinataire. — Cette indication ne se rencontre pas sur les billets de toutes les lignes ; elle dépend du système de contrôle adopté. — Sur les chemins où la remise des billets s'opère à l'arrivée du train, il faut que les employés puissent contrôler rapidement les billets retirés des mains des voyageurs : condition satisfaite par l'apposition d'un numéro ou d'une lettre en gros caractères très-facilement lisibles.

La classe. — Elle est indiquée d'abord par la couleur du carton et par le chiffre imprimé.

Prix du billet. — On doit regretter l'absence de ce renseignement sur les billets français. Il a cependant son intérêt pour le public, qui peut contrôler immédiatement la somme réclamée par le préposé aux billets et faire son compte lui-même.

Indications spéciales. — Certaines administrations ajoutent aux indications précédentes des recommandations aux voyageurs, telles que : *Garder ce billet.*

Ou bien : *Rendre ce billet à l'arrivée.*

Ces recommandations nous paraissent bien inutiles, et nous

aimerions mieux les voir remplacer par l'indication du prix de parcours.

Billets à prix réduits. — Les administrations concèdent à certains voyageurs et à des sociétés artistiques ou scientifiques des réductions qui vont jusqu'à 50 pour 100 sur les prix fixés par les règlements.

Dans ce cas, elles délivrent tantôt des billets spéciaux de demi-places, qui ne se distinguent des billets ordinaires que par une différence de nuance dans le carton, tantôt des parties de billets ordinaires, que le receveur découpe après le timbrage.

Voici, comme exemple, le procédé suivi en Belgique. Dans ce dernier cas, le billet ordinaire a la forme de la figure 532. — Pour délivrer un billet aux personnes ayant droit à la réduction de 50 pour 100, on détache simplement la partie inférieure du billet, comme le montrent les figures 532 A et 533 B :

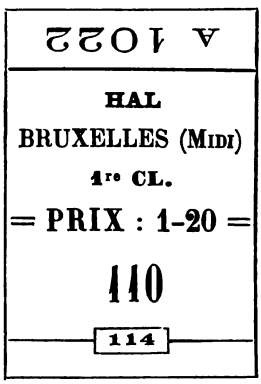


Fig. 532.

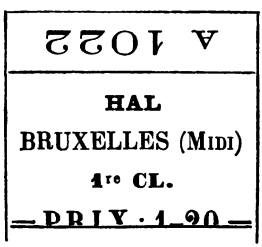


Fig. 532 A.

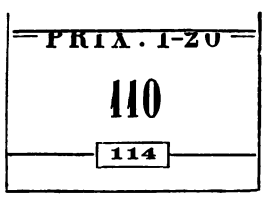


Fig. 532 B.

Le voyageur reçoit la partie représentée par la figure 532 A. — Celle qu'indique la figure 532 B est conservée par le préposé pour le contrôle, comme nous le verrons au chapitre IV (*Gestion*); elle porte encore les renseignements suffisants : la couleur de la classe, le numéro de la station destinataire 110, et celui de la station de départ 114.

Billets spéciaux. — Sous cette dénomination, nous comprenons tous les billets qui ne s'emploient pas pour un parcours simple ou pour une destination fixe : tels sont, par exemple, les billets d'aller et retour, les billets passe-partout, etc.

Les premiers sont tantôt divisés en deux parties, affectées chacune au voyage simple (fig. 532 C), — ces coupons sont piqués par le milieu, de manière à en faciliter la coupure à la sortie ; chaque moitié porte quelquefois une teinte particulière ; — le timbrage se fait sur les extrémités des coupons, où l'on a ménagé des blancs.

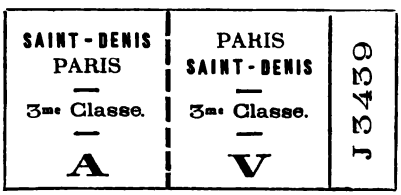


Fig. 532 C. Nord.

Tantôt les billets sont marqués par un signe distinctif, avec la désignation des deux parcours (fig. 532 D). — Ligne du Nassau.

Fig. 532 D. Nassau.

Sur ce billet, une barre rouge transversale, désignée sur notre figure par une vignette très-apparente, permet de distinguer immédiatement la spécialité du billet.

Les billets passe-partout ne portent que le nom de la station de départ; la destination est laissée en blanc.

Ils servent pour les voyageurs se dirigeant vers les stations qui n'ont pas encore de billets directs. Le préposé remplit les blancs à la main.

Billets mixtes directs. — Les billets que nous venons de décrire sont en usage pour le trafic local, pour les relations dans l'intérieur du réseau d'une même administration.

On peut employer le même système de correspondance entre plusieurs administrations voisines, quand le voyage ne subit aucune interruption.

Mais lorsque les administrations en correspondance veulent donner aux voyageurs la faculté de s'arrêter en certains points intermédiaires désignés à l'avance, elles établissent des billets en papier, valables pendant un nombre de jours déterminé.

Ces billets sont composés d'un talon, d'une souche et de plusieurs coupons, chaque coupon correspondant à une partie du parcours et devant être détaché au point qui s'y trouve indiqué comme lieu de destination; la souche n'est retirée qu'à la destination définitive, et le talon conservé par le préposé aux billets.

Le spécimen ci-après nous fournit un exemple qui n'a besoin d'aucune explication.

De Paris à Binger-Brück (Bingen) PAR FORBACH.

No 655

Chemin de fer DE Saarbrück

2e CLASSE

DE FORBACH A SAARBRUCK

Conserver ce coupon jusqu'à Saarbruck.

Coup. zurück zu behalten bis Saarbruck.

De Paris à Binger-Brück (Bingen) PAR FORBACH.

No 655

Chemin de fer DE la Nahe

2e CLASSE

DE SAARBRUCK A CREUZNACH

Conserver ce coupon jusqu'à Creuznach.

Coup. zurück zu behalten bis Creuznach.

De Paris à Binger-Brück (Bingen) PAR FORBACH.

No 655

Chemin de fer DE la Nahe

2e CLASSE

DE CREUZNACH A BINGER-BRUCK

Conserver ce coupon jusqu'à Binger-Brück.

Coup. zurück zu behalten bis Binger-Brück.

Chemins de fer français de l'Est, de Saarbruck et de la Nahe.

No 655

DE PARIS A BINGER-BRUCK (BINGEN)

PAR FORBACH

2e classe. — Prix : 51 fr. 30 c.

BILLET VALABLE POUR UN MOIS

avec faculté de séjourner aux stations désignées sur les coupons.
Diese Karte ist ein Monat gültig, mit Befugniss sich in den auf den Coupons bezeichneten Stationen aufzuhalten.
Transport gratuit de 30 kilogrammes de bagages.
Aufzuhalten und 60 Pfund Gepack unentgeldlich mit sich zu führen.

AVIS IMPORTANT

MM. les Voyageurs qui useront de la faculté de s'arrêter aux points désignés sur les coupons devront faire enregistrer leurs bagages successivement pour chaque point où ils voudront faire *leur premier arrêt*; dans la négative, ils les feront enregistrer jusqu'à destination.

MM. les Voyageurs, ainsi que leurs bagages, sont transportés sur chaque territoire conformément aux lois et règlements en vigueur. Ils sont tenus de représenter à toute réquisition l'ensemble du présent Billet pour les parcours à effectuer.

Tout coupon isolé, détaché de sa souche, sera considéré comme nul.

Die Reisenden, welche sich an den in den Coupons bezeichneten Orten aufhalten wollen, haben ihr Gepäck immer nur nach derjenigen Station einschreiben zu lassen, wo sie den ersten Aufenthalt machen; im entgegengesetzten Falle lassen sie das Gepäck bis zum Bestimmungsort einschreiben.

Die Reisenden und deren Gepäck werden auf jedem Gebiete nach den bestehenden Gesetzen und Transportvorschriften befördert.

Die Reisenden sind verpflichtet, das Billet für den noch zurückzulegenden Weg auf Verlangen vorzuzeigen. Jedes einzelne vom Billet getrennte Coupon wird als ungültig betrachtet

De Paris à Binger-Brück (Bingen) PAR FORBACH.

No 655

Chemins de fer DE l'Est

2e CLASSE

DE METZ A FORBACH

Conserver ce coupon jusqu'à Forbach.

Coup. zurück zu behalten bis Forbach.

De Paris à Binger-Brück (Bingen) PAR FORBACH.

No 655

Chemins de fer DE l'Est

2e CLASSE

DE NANCY A METZ

Conserver ce coupon jusqu'à Metz.

Coup. zurück zu behalten bis Metz.

De Paris à Binger-Brück (Bingen) PAR FORBACH.

No 655

Chemins de fer de l'Est

2e CLASSE

DE PARIS à NANCY

Arrêt facultatif à Châlons-sur-Marne en déposant le présent Billet entre les mains du Chef de gare.

Freier Aufenthalt in Châlons an der Marne unter der Bedingung gegenwartiges Billet dem Stations-Chef zürück zu lassen.

Conserver ce coupon jusqu'à Nancy.

Coup zürück zu behalten bis Nancy.

On peut aussi donner à ces billets mixtes la forme plus commode d'un petit livret, dont chaque feuillet s'applique à un parcours partiel.

L'apposition d'un timbre spécial sur une partie des coupons (Angleterre, Belgique, Nord, etc.) facilite l'usage de classes différentes pour une partie quelconque du voyage.

Cartes d'abonnement. — Ces cartes ne se délivrent pas au guichet des stations ; elles font l'objet de demandes adressées à l'administration, directement ou par l'intermédiaire du chef de station.

Ces cartes sont généralement personnelles, valables pour un parcours désigné, et pendant un délai déterminé. Nous disons *généralement*, car il en est qui peuvent être utilisées par les membres d'une même famille ou d'une raison sociale. Ces facilités accordées aux personnes s'étendent aussi aux parcours. (Bade, — Suisse, — Wurtemberg.)

Ainsi, tandis que sur certaines lignes françaises et anglaises les cartes d'abonnement pour un parcours déterminé ne donnent pas même droit de descendre à une station intermédiaire à moins de payer un supplément de prix, d'autres accordent cette faculté même pour des cartes d'abonnement de quelques jours, donnant un abaissement de tarif sur les parcours aller et retour, qui présentent eux-mêmes une réduction de 20 pour 100 sur les voyages simples.

Voici le spécimen d'une carte d'abonnement pour douze voyages doubles sur la ligne du Nord-Est suisse, valable pendant trois mois. Entre les deux points extrêmes du parcours, le voyage simple coûte 35 centimes. — Le billet pour l'aller et le retour se vend 60 centimes, et la carte pour les douze voyages 6 fr. 85 c.

Le contrôle de ces billets se fait en perçant à l'emporte-pièce un trou pour chaque voyage simple.

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

HINFAHRT

№ Schweizerische Nordostbahn SCHWEIZ-NORD-OST BAHN J.

ABONNEMENTSKARTE

für _____

zu 12 hin- und Rückfahrten auf der Bahnstrecke:

SCHINZNACH-BRUGG

II Classe. Fr. 6.85 cts. Gültig bis 19 october 1865

RUCKFAHRT

				5	6	7	8	9	10	11	12

(Verso.)

Diese Abonnementskarte ist nur bis zu umstehend bezeichnetem Termin gültig. Sie ist *nicht persönlich* und kann auf die Familie oder Firma übertragen werden. Die Zurucklegung der Fahrten in Abtheilungen mittelst dieser Karte ist nur insofern zulässig als jede Fahrt und also auch solche von kürzern Strecken, jeweilen für eine volle Fahrt auf dem Billet coupirt wird.

Il serait à désirer que ces dispositions, aussi libérales qu'intelligentes, trouvassent leur application dans d'autres pays. Nous reproduisons ici celles adoptées par la Compagnie de l'Ouest en France. La plus grande somme de facilités offertes n'est pas du côté des compagnies françaises.

CHEMINS DE FER DE L'OUEST

TRAITÉ

AVEC

M. _____

_____

CARTE D'ABONNEMENT DE ____ CLASSE

De _____ à _____

Du _____ au _____ 18____

Homologué le 15 novembre 1864.

Applicable à dater du 1er décembre 1864.

Suit le tableau des prix d'abonnement pour les stations desservies par ce mode d'exploitation, car toutes les stations du réseau ne jouissent pas de cette faveur.

Puis viennent les conditions réglementaires suivantes :

CONDITIONS

La Carte d'abonnement est exclusivement personnelle et ne peut être, dans aucun cas, prêtée ni transmise à un tiers; elle doit être signée par l'abonné, qui est tenu de la présenter à toute réquisition et de se prêter, en outre, à toutes les mesures de contrôle que la Compagnie jugera convenable d'adopter.

L'abonné qui ne présente pas sa Carte paye le prix de sa place. Ce prix est irrévocablement acquis à la Compagnie.

Chaque abonné verse à la Compagnie, à titre de garantie, en souscrivant l'abonnement, une somme de **dix francs**, qui lui est rendue à l'expiration du traité, en échange de sa Carte. A défaut de la remise de la Carte dans les huit jours qui suivent la cessation de l'abonnement, la somme de dix francs est irrévocablement, et de plein droit, acquise à la Compagnie.

En cas de perte de sa Carte, l'abonné doit en donner immédiatement avis à la Compagnie, faute de quoi il sera statué à son égard comme ci-après, dans le cas où sa Carte serait trouvée en d'autres mains. Une nouvelle Carte n'est délivrée, par **duplicata**, à l'abonné, qu'après un délai de quinze jours nécessaire pour assurer l'efficacité du contrôle. Cette Carte, comme la première, n'est remise au titulaire qu'après le dépôt d'une somme de dix francs dans la caisse de la Compagnie.

La Carte d'abonnement trouvée en des mains autres que celles du titulaire est retenue par les agents de la Compagnie. Dans ce cas, l'abonnement est annulé de plein droit, et le titulaire perd son prix d'abonnement, indépendamment de tous dommages-intérêts à réclamer par la Compagnie.

En souscrivant son abonnement, l'abonné s'engage à ne pas faire, au détriment de la Compagnie, le trafic de la Messagerie, en présentant comme lui appartenant des colis groupés ne faisant point partie de son bagage personnel, et à n'exercer, à raison de l'abonnement, aucune action, ni prétendre à aucune indemnité de la Compagnie pour aucun arrêt, empêchement, retard, changement de service, diminution du nombre de trains, ou défaut de place, qui obligerait l'abonné à monter dans les voitures d'une classe inférieure.

La Carte d'abonnement n'est valable qu'entre les stations qui y sont mentionnées; toutefois, moyennant un supplément de **dix pour cent** du prix d'abonnement, le titulaire peut acquérir la faculté de prendre ou de quitter le train pendant la durée de l'abonnement, soit aux Stations intermédiaires, soit aux Stations consécutives de la même ligne situées au delà, et pour lesquelles le prix d'abonnement serait le même que pour la station désignée sur la Carte.

La Carte d'abonnement n'est valable que pour la classe de voitures qui y est désignée. En conséquence, **tout abonné de deuxième classe** qui monte en première, paye une **place entière de première classe.**

Les abonnés des localités desservies **par deux lignes** différentes peuvent emprunter l'une ou l'autre de ces lignes, sans avoir à payer un supplément de prix.

Enfants. — Des Cartes d'abonnement **à moitié prix** sont délivrées aux Elèves des lycées et institutions qui font leur éducation à Paris. — Pour obtenir une carte d'abonnement, les Elèves doivent produire un certificat constatant qu'ils font leur éducation à Paris, dans un lycée ou dans une institution.

La légalisation de la signature du Chef d'institution ou du Professeur est indispensable.

Les abonnements et renouvellements d'abonnements doivent être demandés au moins cinq jours à l'avance.

Les abonnements courent à partir du 1er de chaque mois.

Le modèle des cartes d'abonnement étant modifié chaque année, les cartes valables d'une année sur l'autre sont échangées le 1er janvier contre de nouvelles cartes.

M..... demeurant à..... rue..... déclare souscrire sans réserves aux conditions énoncées au présent traité pour un ABONNEMENT *de ..... classe, de Paris à ..... (*)..... arrêt aux gares intermédiaires, du..... au..... et s'engage à en payer le prix à la Compagnie, soit..... francs..... centimes, en échange de la Carte d'abonnement qui lui sera remise dans les délais indiqués ci-dessus.*

M..... reconnaît, en outre, avoir reçu un exemplaire du présent traité accepté par la Compagnie.

POUR LA COMPAGNIE, ... *le*..... 186... LE TITULAIRE,

(*) Inscrire le mot « *Avec* » ou « *Sans* », suivant les intentions de l'abonné.

Places de luxe. — Nous comprenons sous cette dénomination les places dont le prix est supérieur à celui des classes ordinaires : places de coupé ; — lits ; — salons.

Sur certaines lignes d'Allemagne et de Belgique, les places de coupé font partie des places de première classe, et leur occupation ne motive aucun supplément de prix. — Il en a été longtemps ainsi sur les premières lignes françaises; mais, depuis, les compagnies font payer les places de coupé suivant un tarif qui dépend, tantôt du degré de confort offert par l'aménagement de ces places (IIe partie, chap. II), tantôt de la distance à parcourir.

Dans les grandes gares, on peut acheter au guichet des billets de coupé, en s'y prenant à l'avance; mais, en général, les trains ne comprenant qu'un nombre restreint de places de coupé, l'administration n'est pas toujours en mesure d'en garantir la libre disposition à toute personne qui veut en jouir. — Les voyageurs qui prennent ces places au moment du départ payent alors au contrôleur ou au chef du train le supplément de prix. Cette formalité est constatée quelquefois par l'apposition sur le billet même du voyageur d'un timbre ainsi disposé : (Est, Lyon.)

COUPÉ

(Nom de la station de départ.)

D'autres fois on délivre au voyageur un billet spécial détaché d'un livre à souche du modèle ci-dessous : (Nord.)

N° Tr. N°	SUPPLÉMENT POUR COUPÉS. N° Tr. N°
Nom du Receveur ou Contrôleur	Nom du Receveur ou Contrôleur
Provenance	Provenance
Destination	Destination
Distance de à kilom.	Distance de à kilom.
Reçu francs.	Reçu francs.
Le 18 .	Le 18 .

Pour disposer des voitures à lits et des voitures-salons, il faut les demander plusieurs jours à l'avance. L'usage de ces places de luxe est tarifé par les diverses administrations suivant des conditions variables, et que nous mentionnerons en parlant des tarifs en général.

481. **Bureau de vente des billets.** — Ce bureau, avons-nous dit, doit offrir des abords et dégagements faciles. De plus, il a besoin d'être bien éclairé, convenablement chauffé et ventilé, suffisamment spacieux pour contenir les casiers de billets et la table supportant les registres de la comptabilité.

Barrières. — Il importe que la vente des billets s'effectue avec rapidité; pour éviter l'encombrement, les contestations et leurs conséquences fâcheuses, on place, dans les gares où l'affluence se produit, des barrières qui forcent le public à suivre un certain ordre de passage au guichet. — Ces barrières peuvent être de simples lisses ou galeries de 1 mètre à $1^m,10$ de hauteur, placées parallèlement au guichet de distribution, et à une distance suffisante — $0^m,60$ — pour le passage d'une seule personne.

D'autres fois on donne à ces barrières la forme de laby-

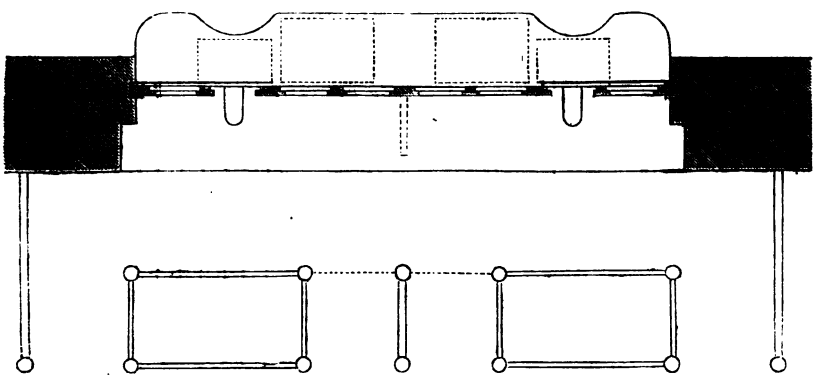


Fig. 533. Distribution des billets. Plan des guichets et des barrières. Echelle $\frac{1}{50}$.

rinthes plus ou moins compliqués. — La figure 533 représente en plan le type adopté par le chemin de fer du Nord. — L'in-

spection de la figure démontre que les dispositions, très-simples d'ailleurs, sont prises pour opérer la vente des billets à l'aide de deux guichets, lorsqu'il y a grande affluence, et que, de plus, au moyen de chaînettes, on peut doubler la longueur de la file d'attente quand un seul guichet est ouvert. D'assez fortes pressions latérales se produisant contre cette petite construction, il est nécessaire de lui donner une fondation solide.

Guichet. — C'est une petite baie pratiquée dans la cloison qui sépare le public du préposé à la vente des billets. En avant et au niveau inférieur de cette ouverture se trouve, à 1 mètre du sol (fig. 534), une tablette de bois large de $0^m,45$ à $0^m,50$; il faut border cette tablette, du côté du public, par un tasseau, dans lequel on ne laisse qu'une petite interruption. Sous l'ouver-

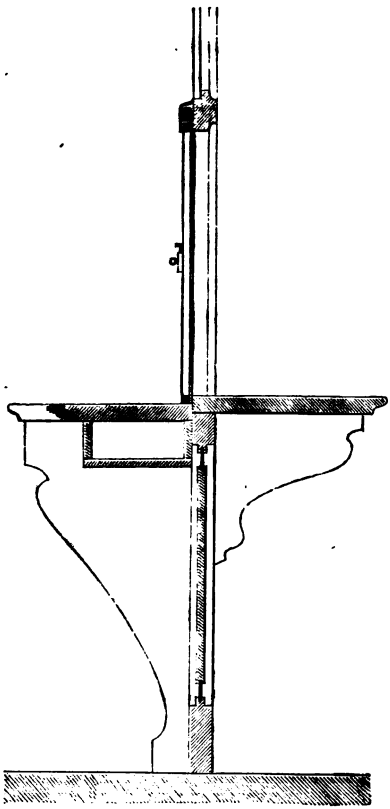


Fig. 534. Guichet. Coupe verticale des tablettes, du tiroir et du châssis mobile. Echelle $\frac{1}{20}$.

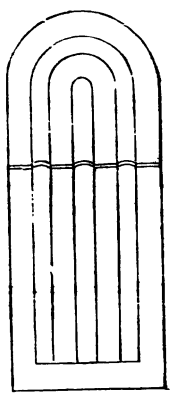


Fig. 535. Plaques des tablettes de guichet. Echelle $\frac{1}{5}$.

ture même du guichet, on incruste dans la tablette une plaque

métallique, sur laquelle se déposent la somme représentant le prix du billet demandé, le billet et la monnaie, s'il y a lieu. — Pour faciliter l'enlèvement de ces différents objets, on ménage sur cette plaque des rainures dans lesquelles les doigts peuvent pénétrer et saisir les espèces déposées (fig. 535).

Le guichet proprement dit est une ouverture de $0^m,10$ de largeur sur $0^m,15$ de hauteur, ménagée à la partie inférieure d'un châssis en fer grillagé de $0^m,35$ de $0^m,70$. Quand fonctionne la vente des billets, le châssis vitré mobile représenté en coupe dans la figure 534 est ouvert, et alors le public est en rapport avec le receveur, dont il n'est plus séparé que par le grillage (fig. 535 *bis*).

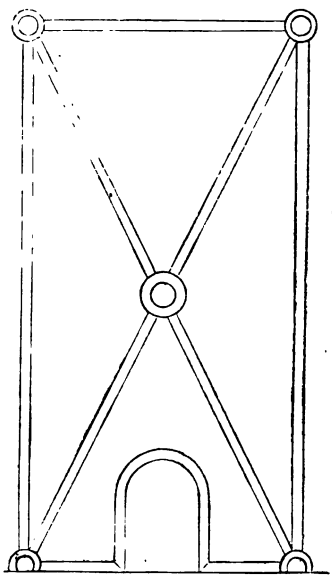


Fig. 535 *bis*. Guichet. Châssis grillagé. Echelle $\frac{1}{10}$.

Quand la vente des billets est terminée, la baie grillagée est close par le châssis mobile roulant entre deux coulisses en fer. —A l'intérieur du bureau, et contre la paroi grillagée, s'étend une seconde tablette de $0^m,50$ de largeur, placée à 2 centimètres en contre-bas de la tablette extérieure. — Une échancrure vis-à-vis du guichet facilite au receveur l'approche du grillage. — Sous cette tablette, on ménage un tiroir, et à côté une planchette à coulisse, qui permet de doubler la largeur de la tablette lors de la vente des billets (fig. 533 et 534).

Les guichets de vente des billets à la station de Hanovre, semblables à ceux des bureaux de poste du même pays, se composent (fig. 536) d'une tablette de $1^m,40$ de longueur sur $0^m,27$ de largeur. Cette tablette, qui fait saillie de $0^m,16$ sur le nu du mur, sert de base au châssis d'une fenêtre qui, à l'intérieur

du tableau, mesure 1m,13 de largeur sur 2m,10 de hauteur. La fenêtre compte en hauteur trois rangées de deux vitres chacune. La première rangée, celle qui surmonte l'imposte, est fixe ; — les deux rangées inférieures sont enveloppées par un châssis qui peut glisser entre deux rainures verticales ménagées dans l'épaisseur du châssis dormant. — Le mouvement du châssis mobile dans ces rainures est facilité par l'addition de contrepoids agissant sur des cordes qui passent dans la gorge de poutres fixées à la hauteur de l'imposte. — L'amplitude de ce mouvement n'a que la hauteur du rang des vitres inférieures.

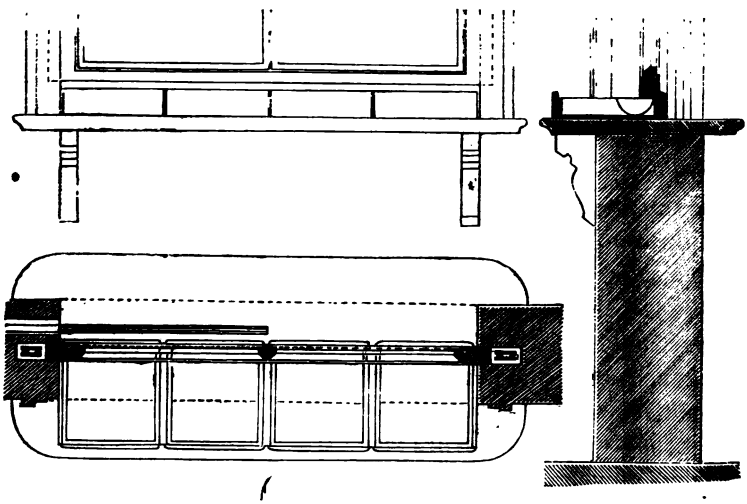


Fig. 536. Guichet des billets (Hanovre). Elévation, coupe et plan. Echelle $\frac{1}{20}$.

Celles-ci sont elles-mêmes fixées chacune dans un châssis en fer glissant dans le sens de la hauteur et pouvant être retenu en suspension par un ressort au besoin.

En dessous de la traverse du châssis dormant et sur la tablette qui sert de base à tout le système, on place quatre petits tiroirs contigus de 0m,035 de profondeur, 0m,230 de longueur et 0m,260 de largeur. — Ces petits tiroirs, qui peuvent glisser dans l'intérieur du bureau ou faire saillie du côté du vestibule, servent à opérer entre le public et le receveur l'échange des

billets contre leur valeur. — Quatre personnes peuvent être servies à la fois, sans nécessiter l'ouverture d'une grande baie, sans crainte de mélange entre les décomptes des voyageurs présents au guichet et sans retarder la marche de la distribution par la lenteur de certains voyageurs à vérifier leur compte.

Casier à billets. — Les billets sont adressés au receveur par les bureaux de contrôle, sur demande écrite. Ils sont placés par ordre de classe et de destination dans un meuble fermant à clef, qui présente deux divisions principales (fig. 537).

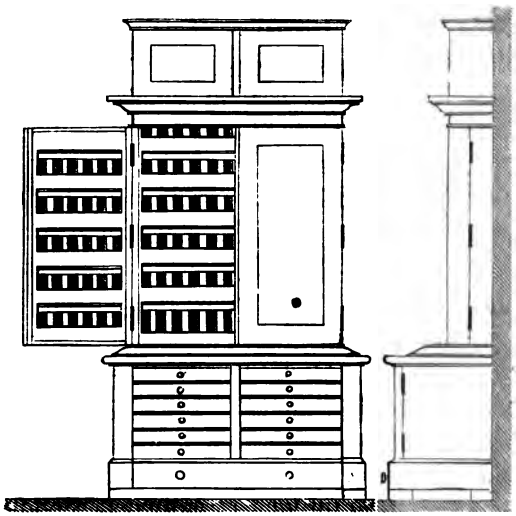


Fig. 537. Casier à billets (Système Edmondson). Echelle $\frac{1}{50}$.

La première, celle du bas, se compose d'un certain nombre de tiroirs qui renferment les billets en réserve.

La seconde, le casier, est divisée en compartiments proportionnés à l'importance des relations : chaque compartiment est lui-même subdivisé en un certain nombre de cases en rapport avec les diverses classes, autrement dit, avec le nombre d'espèces différentes de billets. Les plus grandes cases, qui peuvent contenir cent cinquante billets, doivent être affectées aux loca-

lités vers lesquelles la circulation est la plus considérable.

Enfin, un compartiment spécial est réservé pour les billets passe-partout.

Au-dessus de chaque case, on place : 1° une étiquette de même couleur que les billets à distribuer, avec l'inscription du nom de la station destinataire et le prix du billet ; — 2° une ardoise destinée à recevoir l'indication du numéro du premier billet à distribuer pour chaque train, indication qui sert à faire, après le départ de chaque train, le décompte des billets délivrés. — Ces ardoises sont rarement utilisées pour cette inscription, puisque l'on n'a qu'à retirer le premier billet pour en connaître le numéro. On pourrait donc se dispenser d'en faire les frais.

Les billets sont rangés, la face imprimée en dessus, dans l'ordre de leur numérotage, le billet portant le numéro le plus faible dans le bas de la pile.

Le nombre de cases à billets renfermées dans le meuble dépend du nombre de relations que la station où il se trouve entretient avec les autres points du réseau. Au chemin de fer du Nord, on emploie quatre modèles correspondants à 65, 91, 113 et 153 relations.

Distribution. — La partie inférieure de chaque case est fermée par un crochet qu'il faut lever pour prendre des billets (fig. 538).

La vente des billets commence généralement trop tard, ce qui oblige le voyageur à un long et ennuyeux stationnement; il serait préférable pour tout le monde que cette distribution commençât une demi-heure au *moins* avant le départ de chaque train : on éviterait ainsi l'encombrement et l'ennui. — Le receveur, moins harcelé, courrait aussi moins de chances de commettre les erreurs dont il est ordinairement comptable.

Il doit faire le décompte des billets vendus après le départ de chaque train. — Cette opération est des plus simples, si l'on a eu la précaution d'inscrire sur l'ardoise le numéro du premier billet à distribuer. Quand la vente cesse, le receveur regarde le numéro du premier billet à distribuer, le porte sur

l'ardoise et retranche de ce nombre inscrit celui qui a été porté avant le commencement de la distribution ; la différence indique le nombre de billets vendus. — Comme on n'ouvre que les crochets des cases qui ont fourni les billets (fig. 538), il est

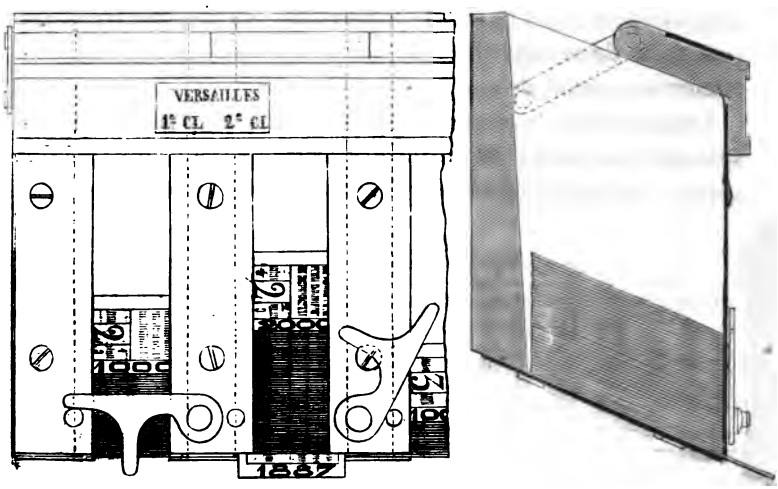


Fig. 538. Casier à billets Edmondson. Détails d'une case et de son crochet. Élévation et coupe. Échelle $\frac{1}{5}$.

facile d'établir le compte total des billets vendus pour un train et pour chaque destination séparément.

482. **Salles d'attente.** — Nous avons exposé, au chapitre VIII de la première partie, les conditions générales auxquelles doivent satisfaire les salles d'attente.

Quand les dimensions du bâtiment s'y prêtent, on établit ces salles d'attente dans un vaisseau commun, sous la surveillance d'un seul préposé, en séparant les différentes classes par des cloisons en menuiserie.

Ces cloisons, de $1^m,75$ environ de hauteur (fig. 539), sont divisées dans leur élévation en deux parties par une banquette plus ou moins commodément arrangée, selon la classe qu'elle dessert. Cette banquette, qui règne, à $0^m,40$ du sol, au pourtour de la salle, n'a pas moins de $0^m,40$ à $0^m,45$ de largeur.

Pour économiser les frais d'entretien, on dispose les poêles-calorifères dans les cloisons mêmes de séparation des divers compartiments.

Enfin, pour faciliter le service de nettoyage, ou bien encore dans le but de tirer parti de toutes les salles dans certaines circonstances, on a soin de ménager dans ces cloisons au moins une porte de communication. Les banquettes sont donc interrompues au droit de ces portes et des poêles.

Comme détail de construction, on n'oubliera pas de faire développer les portes de sortie des salles d'attente du côté des voies et non pas à l'intérieur des salles : l'omission de ce détail

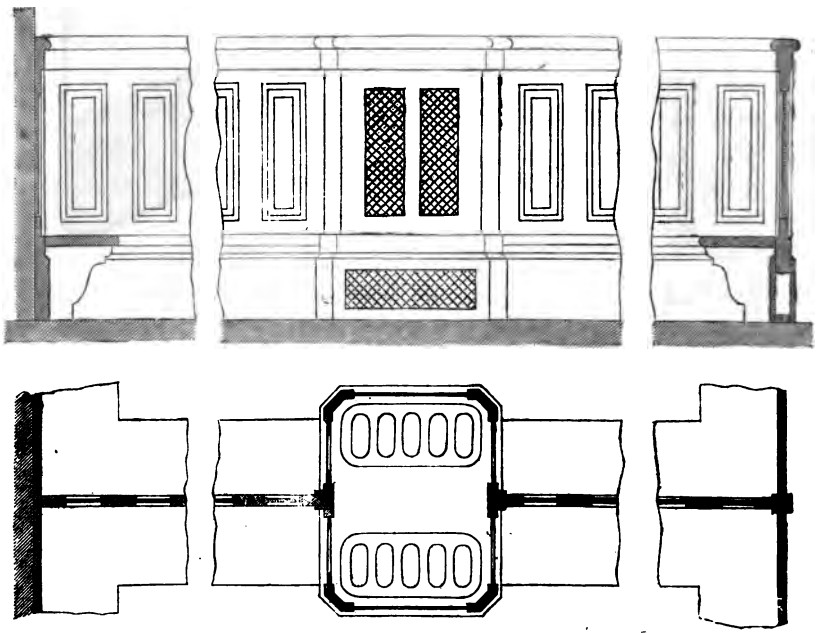


Fig. 539. Salles d'attente. Poêle ; banquettes ; cloison séparative des classes. Élévation, coupe et plan. Echelle $\frac{1}{50}$.

cause de la gêne à la sortie des voyageurs et quelquefois amène des accidents.

L'ameublement des salles d'attente dépend essentiellement

du degré de luxe que l'administration du chemin de fer apporte dans ses installations en général : question d'habitudes locales et de recherche de confort qu'il s'agit de résoudre pour chaque cas particulier.

En tout cas, il est convenable que le public y trouve non-seulement la plus grande propreté, mais encore tous les aménagements auxquels il est habitué : siéges, tables, pour y déposer les menus bagages ; un éclairage suffisant pour y faire la lecture quand on doit attendre un train pendant un certain temps. Les salles d'attente en Allemagne et en Suisse, aux habitudes très-hospitalières, contiennent toujours une table chargée de verres et carafes d'eau fraîche.

Nous croyons, enfin, qu'il y a lieu de recommander aux administrations d'admettre les voyageurs en tout temps dans les salles d'attente.

C'est une grande facilité accordée aux voyageurs, qui, souvent, n'ont pas d'autre moyen de s'abriter convenablement jusqu'à l'heure du départ.

En principe, et dans l'intérêt de tous, l'accès des salles d'attente, des quais de départ et d'arrivée, est interdit à toute autre personne que celle munie de son billet de place. On apporte cependant un tempérament à cette clause rigoureuse du règlement, et les agents du chemin de fer, lorsqu'il n'y a pas de graves inconvénients à redouter de cette tolérance, ne refusent généralement pas l'entrée de la station aux personnes connues qui accompagnent des amis ou des membres de leur famille à leur départ ou à leur sortie du train, ainsi qu'aux gens de service qui ont des devoirs à remplir près de leurs maîtres.

Buffets-restaurants. — Il y a peu de stations en Allemagne où ne se rencontre pas un buffet, tout au moins une buvette. Cette facilité donnée au voyageur a son importance pour une station éloignée du centre de l'agglomération qu'elle dessert. Il serait à désirer que cette disposition fût plus fréquemment reproduite en France.

Water-closets, etc. — Voir, pour tout ce qui concerne cette question, la première partie, chap. VIII.

§ III.

BAGAGES. — GRANDE VITESSE.

483. **Bagages au départ.** — L'installation pour l'enregistrement des bagages varie beaucoup dans ses dispositions : — tantôt on se contente d'une partie de local renfermant une bascule accessible au public qui accompagne ses colis et peut les déposer lui-même sur la bascule ; — tantôt les bagages sont placés sur une forte tablette ménagée dans une baie donnant

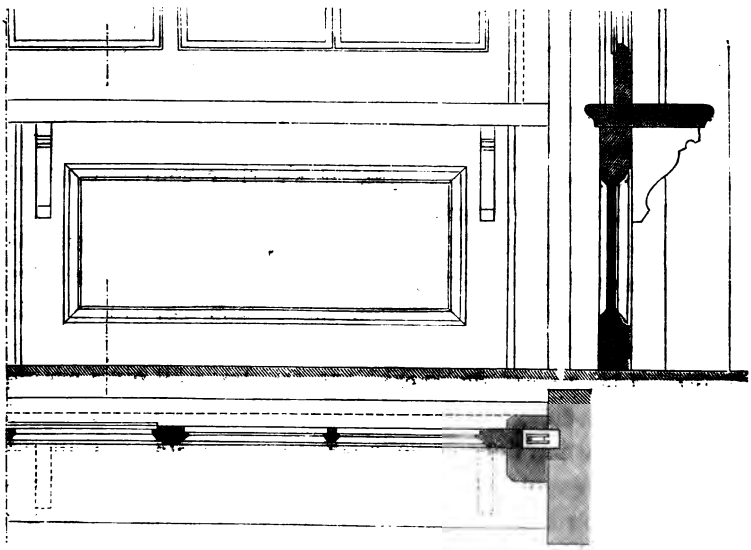


Fig. 540. Bureau des bagages. Élévation, coupe et plan. Échelle $\frac{1}{20}$.

sur le vestibule, à côté du guichet des billets (fig. 540). — Cette tablette, qui s'élève à $0^m,70$ du sol, sert d'appui à un châssis vitré, mobile dans le sens de la hauteur, et qui occupe toute la largeur de la baie. — Ce châssis, quand il est élevé de toute sa course, soutenu par des contre-poids, démasque une ouverture de $2^m,60$ de longueur sur $1^m,60$ de hauteur, bien

suffisante pour le service d'une station de moyenne circulation.

Quand le mouvement des bagages doit prendre une certaine importance, la manutention s'effectue dans une partie découverte du vestibule ou d'une salle spéciale. — Le public dépose

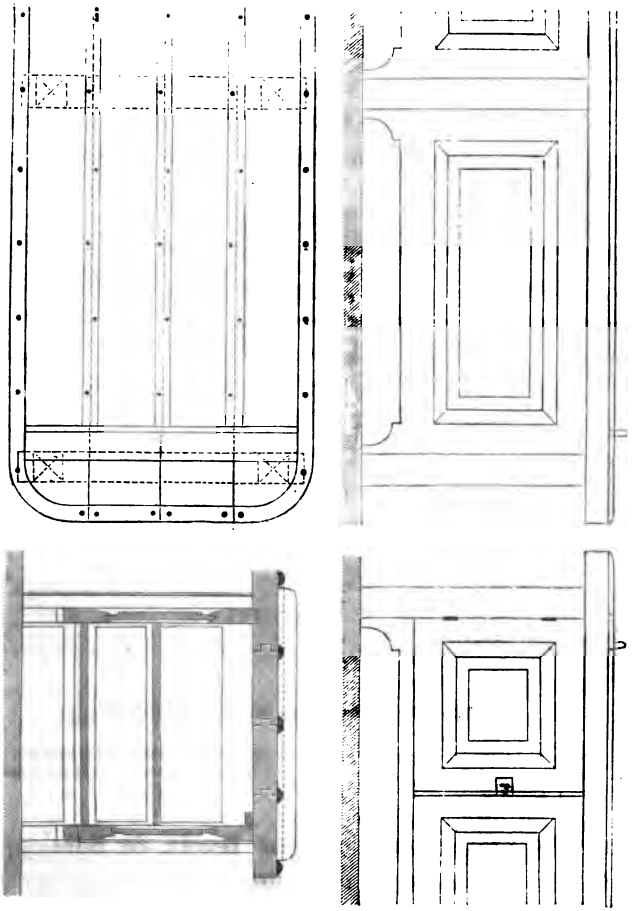


Fig. 541. Table à bagages. Élévation, coupe et plan. Échelle $\frac{1}{20}$.

les colis sur une table, d'où ils sont enlevés par le personnel de la station, pour être pesés et enregistrés. — La longueur de cette table dépend de l'activité de la circulation. — Elle n'est généralement pas inférieure à 4 mètres. — Cette table (fig. 541),

de 0m,80 à 1 mètre en largeur, s'élève à 0m,60 ou 0m,70 au-dessus du sol; à paroi pleine du côté du public, elle offre à l'opposé un vide dans lequel on peut déposer différents objets nécessaires au service. On ferme souvent ce vide par des portes munies de serrures, pour l'utiliser comme lieu d'entrepôt des bagages qui ne sont pas immédiatement enlevés, de consigne, en un mot (484).

Dans les gares où le service des bagages est très-actif, on garnit le dessus de cette table de quatre ou cinq bandes de fer dont l'une des faces est arrondie; le but et l'utilité de cette me-

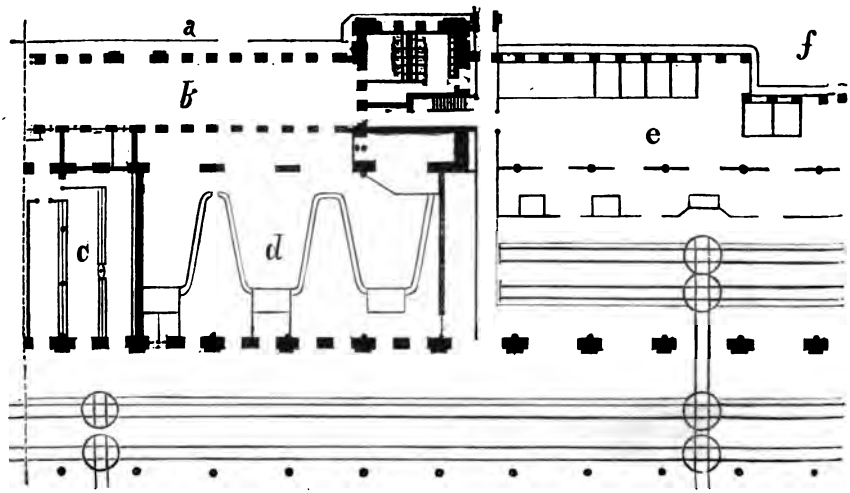


Fig. 542. Salle des bagages au départ (Nord). Echelle $\frac{1}{1000}$.

a. Cour et marquise.
b. Vestibule.
c. Salles d'attente.
d. Salle et bureaux des bagages.
e. Salle et bureaux de la messagerie.

sure de précaution n'ont pas besoin de développements.

Quand les bagages se présentent en grande affluence, il faut éviter l'encombrement des colis et des voyageurs. — La disposition adoptée récemment dans la gare du Nord, à Paris, remplit la plupart des conditions requises. — La figure 542 représente la partie de la gare affectée au départ des voyageurs de grandes lignes et de la messagerie.

La table aux bagages est attenante au bureau d'enregistrement. Ce bureau, souvent construit en simple menuiserie, pouvant facilement se déplacer, mesure 9 à 12 mètres carrés en plan, sur 3m,50 à 4 mètres de hauteur en élévation.

La tablette du guichet, distante du sol de 1 mètre, se prolonge à l'intérieur du bureau pour servir de table à l'employé qui fait l'enregistrement et perçoit le prix du transport des bagages. — Une ouverture pratiquée du côté du facteur chargé du pesage permet à ce dernier de communiquer librement avec le receveur pour la transmission des bulletins, numéros, étiquettes, etc.

Comme mesure d'ordre, le voyageur, en remettant ses bagages, doit pouvoir vérifier le poids indiqué, contrôler le montant du prix réclamé par l'administration et retirer, au besoin, une partie de ses colis.

Ici encore, il faut insister pour l'affichage, en lieu très-accessible, des conditions de transport des bagages.

L'administration du chemin de fer est responsable de la perte des choses qui lui sont confiées [1]. Le voyageur est aussi admis à exercer une action contre l'administration pour perte ou avaries, à la condition que ses bagages aient été remis convenablement *conditionnés*, c'est-à-dire emballés suffisamment pour prévenir les pertes ou les soustractions.

Les bulletins de bagages portent quelquefois la mention que, en cas de perte d'un colis, l'administration ne bonifie qu'une certaine somme fixée d'avance et notablement inférieure à la valeur des bagages renfermés dans le colis perdu. — Cette disposition, prise sans que le voyageur ait été appelé à la débattre, est abolie en France depuis que les tribunaux ont admis le voyageur à réclamer de l'administration le remboursement de la valeur réelle de la perte subie par lui. — On peut, en Allemagne, se prémunir contre cette perte en payant, lors de l'enregistrement des bagages, une prime d'assurance qui est inscrite sur le bulletin [2]. (Voir, au chapitre IV, *Gestion*.)

[1] Art. 1784 du Code civil.

[2] *Für besondere Versicherung im Werthe von*..... fr. .

484. **Bagages à l'arrivée.** — Dans les petites stations, les bagages sont délivrés immédiatement et directement aux voyageurs contre remise du bulletin de bagages, après vérification des numéros et étiquettes apposés sur les colis.

Quand il y a grande affluence de bagages, la reconnaissance de tous les colis à l'arrivée nécessite un certain temps de manipulation. Les voyageurs sont alors obligés d'attendre l'achèvement de la reconnaissance des colis. Cette opération faite, ils sont introduits dans la salle où doivent se trouver les bagages rangés par ordre de provenance et de numéros d'étiquettes. Pour prévenir les abus résultant de l'enlèvement des bagages par des personnes qui n'en seraient pas les propriétaires, ou par les propriétaires eux-mêmes qui ne remettraient pas le bulletin constituant le titre du voyageur à charge de l'administration, on dispose dans la salle de distribution des bagages deux rangées de tables de même hauteur et même largeur que celles des bagages au départ, et séparées par un couloir de $0^m,75$.

Sur la table la plus voisine du quai d'arrivée des trains, sont placés les bagages dans l'ordre indiqué plus haut. Le triage, la reconnaissance et le classement terminés, on admet les voyageurs dans la salle ; ceux-ci, d'après les écriteaux qui devraient être appliqués pour indiquer la provenance des bagages, se dirigent vers leurs colis et les désignent aux employés, quand il s'en trouve, pour les leur faire passer sur la seconde table laissée libre lors du triage. La visite de l'octroi s'effectue sur cette seconde table.

La figure 543 représente le côté de la gare du Nord, à Paris, affecté au service de l'arrivée des voyageurs.

L'emploi des tables parallèles doubles se retrouve aux gares de l'Est et de Lyon.

Nous n'avons rien à critiquer à l'égard de ces dispositions générales, mais quant aux détails il y a beaucoup à dire. — C'est trop de trois quarts d'heure ou d'une demi-heure pour faire la reconnaissance ou le triage des bagages d'un seul train, même au nombre de plusieurs centaines de colis, ce qui est extrêmement rare. — Ce qu'il faut, c'est une surveillance plus active

de la part des chefs de service et un personnel plus nombreux sous leurs ordres.

Indépendamment de cette cause spéciale, il en est une autre bien plus grave, qui tient à la concentration du trafic sur quelques lignes privilégiées et que nous étudierons au sujet des fusions et concessions du réseau français.

Consigne, ou dépôt. — Les voyageurs qui veulent se décharger du soin de veiller sur leurs bagages, ou menus objets nécessaires au voyage, avant le départ du train qu'ils ont

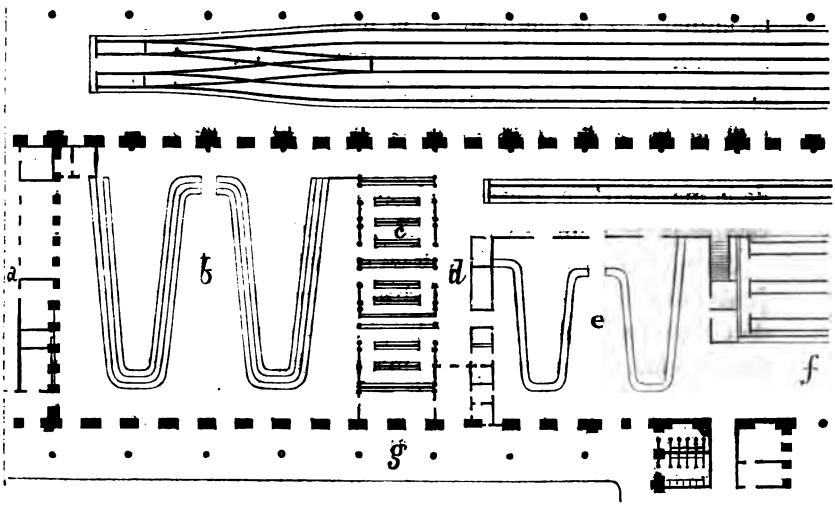


Fig. 543. Bagages à l'arrivée (Nord). Echelle $\frac{1}{1000}$.

a. Consigne, octroi, etc.
b. Salle des bagages des grandes lignes.
c. Salles d'attente des bagages.
d. Couloir de sortie des voyageurs sans bagage.
e. Salle des bagages soumis à la visite de la douane.
f. Messagerie.
g. Cour et marquise à l'arrivée.

choisi, ou en arrivant dans une localité où le séjour ne se prolonge pas au delà de quelques heures, peuvent en faire le dépôt dans la station même, contre l'échange d'un récépissé qui équivaut, comme garantie pour le dépositaire, au bulletin de bagages.

Ce récépissé, délivré moyennant une faible rétribution, est rendu au garde-dépôt, en retirant les objets. — L'accès de ce

dépôt sera nécessairement commode et bien en vue du public.

485. **Transports en grande vitesse.** — Les objets transportés en grande vitesse, c'est-à-dire ceux qui sont emportés par les trains de voyageurs, portent le nom de *messagerie*, *grande vitesse*, en allemand *Eilgut*.

L'expédition de ces objets suit les mêmes formalités que pour celle des bagages : reconnaissance du nombre, du bon état de l'emballage et du poids des colis.

Mais il faut y ajouter la présentation d'un bulletin d'expédition dressé par l'expéditeur et qui mentionne : la marque ; — le numéro, — le nombre, — la désignation des colis, — le contenu, — le point indiqué comme destination des colis, — la date de la remise au bureau d'expédition ; — enfin la mention du mode de livraison (en station ou à domicile).

Le bureau délivre, sur la remise de cette pièce, un récépissé de la marchandise à expédier, rappelant la mention des indications portées sur le bulletin d'expédition et le poids des colis.

Certains chemins de fer suisses offrent au public une facilité pour l'expédition des marchandises à grande vitesse dont on doit regretter l'absence sur la plupart des autres lignes. — Généralement la réception des marchandises à grande vitesse cesse deux heures avant le départ du train qui doit les emporter. — Sur le chemin Nord-Est suisse, le public a la faculté de présenter au bureau des bagages, et dix minutes avant le départ, tout colis qui peut être expédié par le train. La taxe de cette expédition en port payé, d'ailleurs traitée comme bagages, est de un tiers supérieure à la taxe ordinaire, faible différence lorsque le départ de la marchandise est urgent.

Quand l'objet à expédier doit franchir une frontière où s'opèrent des formalités de douane, ou bien pénétrer dans une localité soumise à l'octroi, l'expéditeur est tenu d'annexer à son bulletin d'expédition toutes les pièces exigées pour l'accomplissement des formalités prescrites en pareille occurrence.

Le local affecté au service de la grande vitesse forme généralement une annexe du bâtiment du service des voyageurs. — En tout cas, il faut que ce local soit très-facilement accessible

au public, sans gêne pour le service intérieur, et en relation directe avec les voies auxiliaires sur lesquelles on peut amener les wagons destinés au transport en grande vitesse. — Si les marchandises consistent en simples colis, ils sont directement chargés dans les fourgons omnibus des trains de voyageurs; lorsque l'expédition se fait par wagons complets, ces véhicules sont intercalés dans ces trains d'après les règles exposées au chapitre II, § 1.

Sur la figure 542, on voit sous la lettre *e* une partie des aménagements réservés à l'expédition de la messagerie.

Transport des équipages. — L'expédition des équipages non accompagnés s'effectue par trains de marchandises, avec lettre de voiture.

Les équipages accompagnés sont transportés par les trains de voyageurs ordinaires, pourvu qu'ils soient présentés au moins deux heures avant le départ du train à la gare de formation, et avisés vingt-quatre heures avant le départ du train dans les stations intermédiaires. — Les voyageurs qui occupent les places dans les voitures ont à se munir de billets de troisième classe, mais leurs bagages peuvent circuler sans enregistrement.

Le transport des équipages s'effectue sur des wagons plates-formes munis de traverses et de courroies d'amarrage, pour empêcher les voitures de se déplacer pendant la marche.

On les amène sur la plate-forme en les faisant passer par le quai de chargement, ou, à défaut, sur un pont volant. (Ire partie, chap. VIII.)

Transport des animaux vivants. — Cette catégorie d'objets peut s'expédier soit par tête, soit par wagons complets.

Les chiens en compagnie de leurs propriétaires sont seuls admis au transport des trains directs et voyagent dans des compartiments spéciaux. Ils donnent lieu à une perception constatée par un billet que le propriétaire doit échanger à l'arrivée contre remise de l'animal.

Le transport des autres animaux ne peut avoir lieu que par les trains ordinaires, mixtes ou de marchandises et accompagnés.

— Le prix de transport est payé au départ; l'expéditeur reçoit en échange un bulletin à rendre en retirant les animaux arrivés à destination. Le chargement doit commencer au moins une heure avant le départ s'il s'agit de chevaux, et deux heures pour les autres animaux.

En Allemagne, les administrations ne répondent que des avaries résultant d'accidents prenant leur origine dans l'exploitation même, et non pas de celles qui proviennent du fait des animaux eux-mêmes, telles qu'asphyxie, rupture d'entraves, chocs et coups, etc. — En France, les tribunaux mettent à la charge des compagnies les accidents qui arrivent aux animaux dès qu'ils sont entrés dans une gare, à moins que la compagnie ne prouve que l'accident a eu pour cause un vice quelconque de l'animal même.

Un usage anglais, autorisé par un acte du Parlement, permet de concilier toutes les exigences. Le Great Northern Railway reçoit des assurances sur des animaux d'une valeur raisonnable, au-dessus de 50 livres pour un cheval, 15 livres pour une bête à cornes, 2 livres pour un mouton ou un porc, etc. Les sommes excédant ces valeurs sont imposées d'une charge de 5 pour 100.

On se sert, pour le chargement des animaux sur wagon, de

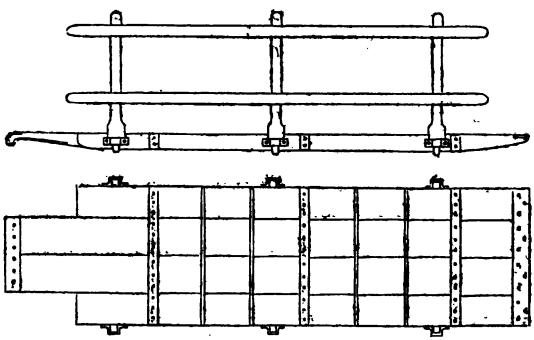


Fig. 543 A. Pont à ridelles pour chargement de bestiaux et chevaux.

divers appareils précédemment décrits. Les gares françaises emploient fréquemment le pont à ridelles, que la figure 543, A,

représente en plan et en élévation. La longueur totale est de 3m,50 sur 0m,90 de largeur. Ce pont peut être utilisé pour les chargements ordinaires en enlevant les ridelles.

§ IV.

MARCHANDISES EN PETITE VITESSE.

Cette partie du service des transports est la plus importante par les installations qu'elle nécessite, le matériel roulant qu'elle met en circulation, la valeur des produits qu'elle procure, enfin par les difficultés de toute nature qu'elle engendre.

On peut étudier la marche des opérations relatives à cette question en la divisant en deux sections : 1° marchandises au départ ; — 2° marchandises à l'arrivée.

486. **Marchandises au départ.** — Le transport des marchandises en petite vitesse — *Frachtgut*, en allemand — est précédé des mêmes formalités que celui de la grande vitesse : — réception, reconnaissance du nombre, de l'état et de l'emballage des colis, constatation du poids ; — vérification des indications du bulletin d'expédition ; — délivrance du récépissé.

C'est de ce moment que court la responsabilité de l'administration relativement à la livraison des colis en bon état et dans les délais prescrits, au point indiqué par le destinataire.

La délivrance du récépissé est donc une question importante, et l'employé, qui, en signant cette pièce, engage la responsabilité de son administration, peut lui faire encourir des dommages considérables, si les précautions les plus minutieuses n'ont pas été observées.

Vérification de la marchandise. — Les tarifs qui fixent les prix de transport sont établis par nature de marchandises. Il faut donc s'assurer que la marchandise livrée au chemin de fer appartient en effet à la catégorie des objets similaires prévus par les tarifs, et qu'elle est bien conforme à l'indication du bulletin d'expédition.

Mais comment effectuer cette vérification quand la marchandise est emballée ? Ouvrir tous les colis présentés à l'expédition est chose impossible ; cependant cette opération doit se faire de temps en temps, surtout si l'on peut supposer une fraude.

Pour les marchandises livrées à découvert, la vérification ne porte plus que sur la nature et la classification.

Conditionnement. — Lorsqu'un colis est emballé, il faut examiner si le conditionnement en est tel que par le voyage l'objet transporté ne subira aucune avarie. — Quand il y a doute, l'administration doit mentionner ses réserves avant de donner les récépissés.

Pour rendre ces réserves plus efficaces, l'expéditeur qui ne voudrait pas prendre toutes les précautions dont la prudence de l'entrepreneur de transport lui conseille de s'entourer, en cas de réclamation ultérieure, doit, par une déclaration explicite, garantir l'administration contre toute recherche pour avaries causées à la marchandise par suite de l'insuffisance de l'emballage.

Voici le formulaire en usage sur les chemins de fer de l'Etat belge : — « Je soussigné (*nom, prénoms, profession et domicile*) déclare expédier par l'entremise des chemins de fer de l'Etat ... colis marqué ... à l'adresse de ...

« Cette expédition se fait à mes risques et périls, sans garantie de la part de l'administration prédite, à cause des doutes qu'elle a conçus en raison de ...

(*Date.*) (*Signature.*)

— (Préciser exactement dans la déclaration les motifs pour lesquels elle a été exigée : nature de la marchandise ; insolidité des barriques, absence, insuffisance ou détérioration des emballages, traces d'humidité reconnues sur l'enveloppe, etc., etc.)

Le transport des objets en *vrac*[1] n'est accepté que si ces objets sont en état d'être transportés dans cette condition sans

[1] Terme de marine, employé pour désigner un chargement sans ordre, pêle-mêle.

courir des risques d'avarie; et encore y a-t-il lieu d'en constater l'état et de faire des réserves.

Toutes ces formalités doivent pouvoir s'effectuer dans des locaux clos et couverts : — c'est généralement sur les quais des halles à marchandises. (Ire part., chap. VIII, 294.) — Le local sera donc abordable, d'un côté, par les voitures de terre; de l'autre, par les wagons. — Les employés chargés des écritures se tiennent dans un bureau analogue à celui qui a été décrit pour le service des bagages, installé sur la plate-forme du quai des marchandises.

Pour les marchandises que l'eau ne détériore pas[1], telles que les pierres, les bois, les combustibles, etc., la vérification s'en fait à découvert.

On peut en opérer la manutention, le chargement dans les cours de la gare, et souvent directement des chariots de terre dans les wagons. (Ire partie, chap. VIII, 268-284.)

Pesage. — Les deux opérations précédentes étant terminées, tous les colis passent sur la balance. Pour faciliter cette manutention, l'appareil est quelquefois en partie noyé dans le quai, de manière à faire affleurer le tablier avec la surface du sol; — mais cette disposition oblige à transporter tous les colis vers un même point, ce qui peut être une gêne.

On préfère, dans certains cas, laisser la bascule à découvert, avec toute liberté de mouvements sur ses roulettes; alors, on fait bien de lui adjoindre deux petits plans inclinés en charpente qui permettent de conduire les colis sur brouette et de peser le tout, en déduisant du poids constaté la tare du véhicule.

Les marchandises expédiées par wagons complets se pèsent sur les ponts-bascules, appareils décrits au chapitre VII de la première partie, § IV, 244 à 250. — On déduit naturellement du poids total la tare du wagon, vérifiée avant le chargement.

Les ponts-bascules sont ordinairement relégués sur une voie

[1] En termes de roulier, *qui ne craignent pas la mouille.*

secondaire, où le passage des locomotives n'a pas lieu. Cette précaution contre la détérioration de l'appareil est gênante par la série de mouvements qu'elle nécessite. Cette gêne disparaît en appliquant sur la bascule deux voies contiguës : l'une — la voie du pesage — faisant corps avec le tablier; l'autre — la voie de passage — portant sur les murs d'enceinte. Avec un double jeu de rails mobiles qui relient les rails fixes de la voie courante avec la bascule, on peut faire passer le véhicule sur la voie du pesage ou sur la voie directe. Par ce procédé, les locomotives circulent sur les voies de service sans inconvénient pour la conservation de la bascule[1].

Chargement. — Cette opération exige beaucoup de soins de la part de l'employé préposé à ce travail. Il faut, en effet, que la charge soit répartie aussi uniformément que possible sur les deux essieux et même sur les quatre ressorts — condition qui a pour but d'éviter les causes de déraillement par suite de mouvements irréguliers dans la marche, la rupture des ressorts, l'échauffement des fusées d'essieux; — que les colis aient un arrimage tel, que les mouvements de route n'y apportent point de perturbation; enfin, que, dans la plupart des cas, la marchandise soit à l'abri de l'eau.

Pour les wagons dont le chargement complet a une seule destination, ces conditions sont plus facilement remplies que pour le chargement des wagons qui ont à délivrer des colis sur leur route. Dans ce dernier cas, le chargeur doit, avant tout, placer aux extrémités du véhicule les colis dont la destination est la plus éloignée, ce qui nécessite un redoublement d'attention.

Le chargement des wagons découverts exige encore d'autres précautions. Ici, la charge n'est pas maintenue par les parois latérales du véhicule; il faut qu'elle se soutienne par elle-même, en vertu de l'arrangement de la marchandise. Si elle doit être

[1] Comme intéressant détail de construction, nous signalerons aux ingénieurs les bascules américaines produites à l'Exposition universelle de 1867, dans lesquelles les couteaux de suspension étaient avantageusement remplacés par des sphères. (*Revue universelle des mines*, 1867-1868).

recouverte d'une bâche, ce n'est pas la bâche qui doit arrêter les désordres produits par les secousses de la marche, mais bien le serrage obtenu au moyen des prolonges dont chaque wagon découvert doit être muni — (IIe partie, chap. III, § III, 390). — Avant d'appliquer la bâche, il faut ne pas omettre d'interposer une couche de paille suffisamment épaisse pour préserver la bâche des avaries provenant du frottement contre les objets qu'elle recouvre.

On a cru remarquer que l'action de la neige fondue était plus pénétrante que celle de l'eau ordinaire, plus nuisible au matériel et aux marchandises. On fera donc bien de ne pas laisser séjourner de neige sur les wagons et d'en débarrasser les plates-formes, ainsi que les bâches, avant le chargement.

Le transport des colis à charger s'effectue, soit à bras d'hommes, soit sur des brouettes ou diables, qui passent des quais sur les wagons au moyen des ponts de chargement ou des poulains.

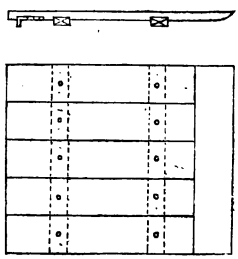


Fig. 543. B. Pont de chargement.

Les ponts de chargement (fig. 543, B) sont formés par l'assemblage de plusieurs madriers de bois réunis au moyen de traverses et munis, sur la face inférieure, de deux pattes à crochet pour arrêter le pont sur un point d'appui. A l'Est, on se sert de ponts de trois dimensions employées selon la hauteur du chargement :

Types.	Longueur.	Largeur.
N° 1.....	2m,50	1m,40
N° 2.....	1 ,50	1 ,25
N° 3.....	1 ,00	0 ,80

Les poulains sont des espèces d'échelles sur lesquelles on peut faire glisser les caisses et surtout les liquides en fûts. On a soin de courber les échelons vers le bas, afin de laisser aux tonneaux libre passage.

Les poulains s'établissent sur deux types ayant même lar-

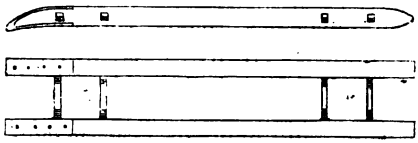


Fig. 543 C. Poulains.

geur, $0^m,48$ (fig. 543, C), et en longueur, l'un 3 mètres, et l'autre $4^m,50$.

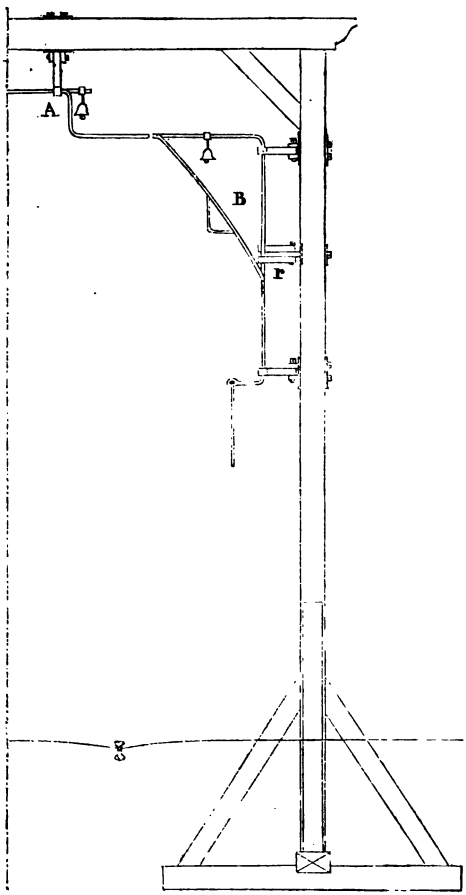


Fig. 544 Gabarit de chargement. Echelle $\frac{1}{50}$.

Il est nécessaire que la section transversale du wagon chargé soit totalement comprise dans le profil laissé libre par les ouvrages d'art sous lesquels les wagons doivent circuler. — On s'assure que cette condition est satisfaite en présentant le wagon chargé sous un *gabarit*, qui a la forme du profil maximum pouvant être inscrit dans l'intrados de tous les ponts ou tunnels de la ligne.

On construit généralement cet appareil au moyen d'un assemblage rigide de barres de fer suspendu à un cadre

en charpente, sous lequel passent les wagons à vérifier. — Quand le chargement dépasse le profil et que la vérification se fait sans précaution, l'appareil se trouve souvent détérioré par les chocs et nécessite de fréquentes réparations. C'est pourquoi nous avons fait établir un gabarit en plusieurs parties indépendantes les unes des autres. Le prix d'établissement est, à la vérité, un peu plus élevé que celui du gabarit fixe ; mais la différence est promptement regagnée par l'économie des frais d'entretien.

La figure 544 représente ce gabarit. Les divers côtés de l'appareil peuvent se déplacer en tournant autour de gonds fixés aux montants de la charpente. Ils sont munis d'une clochette, dont les tintements annoncent que le chargement dépasse le profil voulu.

Transports exceptionnels. — Les chemins de fer transportent sans difficulté et sans conditions spéciales des masses indivisibles du poids maximum de 5 000 kilogrammes, pourvu que la section de la charge passe sous le gabarit et que sa longueur ne dépasse pas celle des wagons, soit 6 mètres.

D'après les dimensions du gabarit, la hauteur et la largeur du chargement peuvent varier selon une échelle analogue à la suivante, qui est celle adoptée en Belgique :

Jusqu'à la haut^{r} de	3^{m},10	au-dessus des rails, la largeur peut atteindre	3^{m},00
—	3 ,30	—	2 ,80
—	3 ,50	—	2 ,55
—	3 ,70	—	2 ,25
—	3 ,90	—	1 ,95
—	4 ,10	—	1 ,60
—	4 ,30	—	1 ,20
—	4 ,50	—	0 ,60

Quand les chargements dépassent 6 mètres, il faut tenir compte de la courbure de la voie et du rapprochement de la masse vers les parois des ouvrages d'art qui en est la conséquence.

Ainsi, l'ordre de service de l'administration belge, auquel

nous empruntons ces données, fixe à $2^m,40$ la largeur et à $3^m,10$ la hauteur des chargements dont la longueur est comprise entre 6 mètres et 14 mètres. — Il dispose ainsi pour les longueurs supérieures :

Les chargements ayant plus de 14 mètres de longueur pourront conserver la hauteur de $3^m,10$, mais leur largeur devra être diminuée de 30 centimètres pour chaque allongement de 2 mètres, soit :

Pour une longueur de	14 à 16	mètres, largeur	$2^m,10$
—	16 à 18	—	1 ,80
—	18 à 20	—	1 ,50
—	20 à 22	—	1 ,20

Les chefs de station sont tenus de surveiller par eux-mêmes les chargements de cette nature et de requérir au besoin l'aide du service des voitures.

Pour tout chargement dépassant une longueur de 22 mètres ou s'écartant des dimensions indiquées au croquis ci-annexé, ils en référeront à l'administration centrale; leurs demandes devront parvenir à la troisième direction au moins dix jours avant la date fixée pour l'expédition, et être accompagnées d'un croquis exactement coté de l'objet à transporter.

L'emploi du matériel pour le transport des pièces longues est déterminé comme suit :

Tout chargement est fait de préférence sur un seul wagon, soit ordinaire, soit à trains mobiles à huit roues.

Tout chargement fait sur deux wagons doit être exécuté dans les conditions suivantes :

Chaque wagon sera muni d'une plate-forme avec bras de fer sur laquelle reposera la charge, qui ne pourra avoir aucun autre point de contact avec le véhicule.

Les deux wagons seront, selon la longueur de la charge, soit accrochés l'un à l'autre au moyen de leurs tendeurs et chaînes de sûreté, soit reliés par des barres d'attelage de 1 mètre, également consolidées au moyen de chaînes, de la manière indiquée par l'ordre de service du 31 octobre 1861, n° 119, soit

enfin, séparés l'un de l'autre par un ou deux wagons-allonges. Ces derniers ne pourront avoir aucun point de contact avec le chargement. Leur longueur devra être telle, que la distance entre les pivots des plates-formes ne dépasse pas 14 mètres.

Les chargements sur trois wagons doivent être évités autant que possible. Ils ne seront, dans tous les cas, tolérés que dans les conditions suivantes :

Les trois wagons seront accrochés directement au moyen de leurs tendeurs et chaînes de sûreté ou reliés par des barres d'attelage de la manière indiquée ci-dessus.

Les plates-formes des deux wagons extrêmes auront seules des *bras de fer;* celui du milieu sera pourvu d'une plate-forme *sans bras*, de manière à permettre dans les courbes un déplacement de la charge d'au moins 20 centimètres.

Quel que soit le nombre de véhicules qui supportent le chargement, des wagons-allonges peuvent être accrochés à l'avant ou à l'arrière ou des deux côtés, *pourvu que ces wagons ne puissent avoir aucun point de contact avec la charge.*

Pour toute expédition, qu'elle soit faite sur un ou plusieurs wagons, les dimensions, tant en longueur qu'en largeur, devront être également réparties *par moitié* de chaque côté du système de chargement. Ainsi, par exemple, un transport mesurant en totalité $14^m \times 2^m,40$ sera disposé de manière à ce qu'il y ait une longueur de 7 mètres de chaque côté du centre du chargement et une largeur de $1^m,20$ de chaque côté de l'axe de la voie.

Quand il s'agit de pièces relativement courtes, mais de hauteur ou largeur exceptionnelles, on peut les transporter, soit en les suspendant entre deux wagons, soit en les faisant descendre d'un côté des wagons jusqu'au niveau réglementaire au-dessus des rails. — Dans ces cas exceptionnels, il faut encore avoir recours à la direction du service.

On n'omettra pas, en plaçant dans le train les wagons ainsi chargés, de les orienter de manière que les parties pendantes du chargement tombent du côté de l'entre-voie, de manière à éviter le contact des quais.

Toutes les opérations qui se rattachent au chargement ont été faites en mentionnant, au fur et à mesure de leur introduction dans le wagon, les colis expédiés. Cette mention s'inscrit sur une feuille de route provisoire, qui n'est transformée en feuille de route définitive que lorsque le chargement est terminé, vérifié, le wagon complétement fermé et muni de ses étiquettes renseignant sur sa destination, le jour du départ et le numéro du train.

487. **Marchandises à l'arrivée.** — La constatation de la marchandise à l'arrivée constitue la première opération à effectuer : arrive-t-elle en wagons complets, vérifier l'état des wagons; en colis séparés, l'état de chaque colis. — Ces constatations faites, les marchandises reconnues en bon état sont prises, de ce fait seul, en charge par la station, qui en devient responsable vis-à-vis du destinataire.

Déchargement. — Il doit s'effectuer avec les mêmes soins et les mêmes précautions que le chargement. — Tous les colis déchargés sont rangés avec méthode, de manière à en permettre la vérification.

En cas d'avarie, il y a lieu d'en arrêter les effets, si possible, et d'en rechercher les causes : vice propre de la marchandise, — existence de l'avarie avant la remise à l'administration, — effets du transport, etc.

Les avaries doivent être constatées au moyen d'experts désignés par les autorités locales ou par les fonctionnaires de la surveillance administrative.

Les constatations effectuées, il faut procéder aux réparations les plus urgentes.

Il est difficile de tracer des règles pour diriger les agents des stations dans toutes les opérations que réclament les marchandises à l'arrivée. Un chef de service intelligent peut, à l'inspection des colis, déterminer les mesures à prendre pour arrêter les effets d'une avarie de route, la présence de l'eau : isolement des colis, nettoyage, etc.

En tout cas, le chef de station avisera le destinataire, de

manière à concerter avec lui les mesures les plus efficaces et sauvegarder les intérêts de tous.

Livraison. — On distingue deux modes de livraison : — en gare, — à domicile. — Le point de livraison est au choix du destinataire seul, à moins que le domicile indiqué par lui ne soit pas dans les limites desservies par le chemin de fer. — Le destinataire, devant exprimer son intention, a besoin de connaître l'arrivée de l'objet en gare. — D'un autre côté, le chemin de fer a le plus grand intérêt à ce que cet objet soit enlevé aussi rapidement que possible, afin de débarrasser ses locaux ou son matériel. Il doit donc avertir le destinataire par une *lettre d'avis* mise à la poste.

C'est le timbre de la poste apposé sur cette lettre qui fixe la date du délai accordé au destinataire pour l'enlèvement des colis.

Malgré les indications de l'expéditeur, l'administration du chemin de fer n'a pas le droit d'effectuer et de se faire payer le transport de la gare au domicile du destinataire, sans le consentement de ce dernier, à moins de retard d'enlèvement prolongé (489).

« La réception des objets transportés et le payement du prix « de la voiture éteignent toute action contre le voiturier[1]. »

Le destinataire a le droit, avant de prendre livraison, de vérifier l'état du colis, tant extérieur qu'intérieur. Cette vérification peut se faire dans la gare ou à domicile, en présence d'un agent du chemin de fer ou de personnes désignées par l'autorité locale.

Le destinataire qui ne serait pas d'accord sur le montant de la lettre de voiture, le délai de livraison, les avaries de route, etc., pourrait recevoir les objets amenés, mais seulement en payant une partie du prix de transport, et en faisant toutes réserves expresses de tous droits. On éviterait par là le refus de la marchandise, jusqu'à cessation de contestations; mais encore faudrait-il le consentement de l'administration du chemin de fer.

[1] Art. 105 du Code de commerce.

Prix de transport. — C'est une question de classification de l'objet transporté dans les tarifs publiés par cette administration. Si une contestation s'élève, il y a lieu de la porter aux réclamations, sinon par-devant justice.

Retard de livraison. — Les usages commerciaux ont longtemps fait admettre par les voituriers la retenue du tiers du montant des frais de transport, au bénéfice du destinataire, en cas de retard sur l'époque de livraison inscrite dans le libellé de la lettre de voiture. Cette disposition, justifiable dans bien peu de cas particuliers, n'est plus admissible, aujourd'hui que les relations à grandes distances ont pris un développement considérable, que l'on ne peut se garantir contre les retards de route, que les frais de transport représentent souvent une somme importante, dont le tiers retenu constituerait en perte notable les entreprises de transport.

En Allemagne, les chemins de fer répondent du préjudice causé par le retard dans le délai de livraison, s'il est démontré que le retard aurait pu être prévenu en y apportant les soins d'une entreprise de transports bien ordonnée.

L'expéditeur est autorisé à inscrire sur la lettre de voiture l'importance de la somme à lui rembourser pour indemnité de retard, comme représentant l'importance de l'intérêt qu'il a à recevoir sa marchandise en temps voulu [1].

Les marchandises grevées d'une telle déclaration subissent une surtaxe de 2 pour 1 000 de la valeur déclarée, sans que l'importance de cette surtaxe puisse être inférieure à 1 fr. 07 c. (30 kreuzers).

En France, le Code de commerce [2] exige que la lettre de voiture fixe une indemnité en cas de retard. Pour mettre un terme aux difficultés judiciaires soulevées par les prétentions du commerce, les compagnies se sont entendues pour consentir aux dispositions suivantes :

[1] *Die declarirte Summe des Interresses rechtzeitiger Lieferung beträgt.....fr.*

[2] Art. 102.

Retenues que le destinataire est autorisé à opérer sur le montant du prix de transport :

Pour des retards de 1 à 10 jours, en dehors des délais fixés par les arrêtés ministériels.....	un dixième du prix.
De 11 à 15 jours de retard.....	le cinquième.
De 16 à 30 jours de retard.....	le tiers.
Au delà de 30 jours de retard.....	les deux tiers.

Il est recommandé aux gares et stations de ne pas accepter de lettres de voiture fixant de plus fortes indemnités pour retard. En cas de contestation sur les dommages résultant de livraison tardive, l'administration a le droit de demander la justification régulière des dommages éprouvés.

488. Dispositions générales des gares à marchandises. — Nous avons exposé, dans la première partie, chap. VIII, les dispositions applicables à la plupart des cas de la pratique, et au chapitre VII, §§ III et IV, les détails concernant l'usage des appareils employés à la manutention des marchandises : il suffit donc de renvoyer le lecteur à cette partie du traité.

Ces renseignements demandent un complément : c'est la question de répartition de classement des marchandises dans les gares, celle de décomposition des trains.

Pour la répartition, le classement des marchandises, il faut établir un ordre méthodique qui permette à l'administration de distribuer les marchandises de façon à les suivre sans perte de temps et aux destinataires de les trouver sans difficultés pour en prendre livraison. Cette répartition s'effectue par nature de marchandises : vins et spiritueux, — céréales, — matières textiles, etc.

Les bestiaux, comme on sait, exigent un quai spécial et des enceintes pour retenir les animaux jusqu'à leur départ.

Quant aux produits bruts que l'eau n'altère pas, ils seront également divisés par nature : combustibles, — pierres, — bois, etc.

Les marchandises de ces différentes classes, qui arrivent généralement par wagons complets, sont immédiatement diri-

gées vers le quai ou la partie du quai y affectée; — mais, sur les grandes lignes, où le monopole fait affluer tout le mouvement de vastes régions, comme celles embrassées par les réseaux français, les trains de marchandises qui ont une composition hétérogène encombreraient les gares de marchandises, s'ils y étaient immédiatement conduits. Pour éviter cet encombrement, ces trains sont décomposés dans des gares ménagées en avant des gares de marchandises. Là, les wagons qui doivent accoster les mêmes quais sont réunis en un train que l'on dirige alors sur la gare définitive, sans nécessiter d'autres remaniements.

Les petites stations ne sont pas toujours pourvues de quais à marchandises, et, quand elles doivent recevoir des envois qui ne constituent pas un chargement de wagon complet, les colis sont déchargés en plein air, et quelquefois sur le sol humide : grand inconvénient pour certaines marchandises. Nous avons vu, sur la ligne du Nord-Est suisse, un arrangement qui permet d'éviter cet inconvénient, bien entendu, dans le cas d'un faible trafic. La ligne sur laquelle stationne le train qui doit déposer des colis est côtoyée par une voie latérale sur laquelle circule un wagonnet plate-forme recouvert d'une toiture. Ce véhicule se porte le long du train en stationnement, accoste chaque wagon, aboutit au bureau de la station, et, d'autre part, à la cour où arrivent les camions.

Halles de déchargement. — En principe de transports, le *déchargement* de la marchandise avant l'arrivée à destination se présente sous forme d'une erreur économique, puisqu'il grève de frais que l'on cherche à éviter. Cette opération parasite trouve cependant une justification complète dans certains cas spéciaux : — livraison directe de la marchandise; — économie sur frais de traction, — emploi judicieux du matériel.

Ainsi, un wagon chargé de plusieurs colis destinés à deux branches différentes d'un même réseau sera nécessairement déchargé à la bifurcation.

La cargaison de wagons incomplétement chargés de prove-

nances différentes pour la même destination sera groupée dans un moindre nombre de véhicules.

On installe donc dans ce but, aux bifurcations, des halles disposées pour recevoir, reconnaître et expédier les colis à remanier.

Pour accélérer ces opérations, la Compagnie de l'Est réunit les petits colis destinés aux embranchements dans de grands paniers, qui épargnent le travail de la reconnaissance aux bifurcations et les pertes de temps à la livraison.

489. **Occupation temporaire des dépendances des gares.** — L'un des plus graves embarras de l'exploitation du chemin de fer, c'est l'encombrement des espaces réservés au déchargement des marchandises. Par une tendance trop générale, le commerce considère les gares comme des entrepôts libres ; il oblige, par conséquent, les administrations à développer outre mesure les dépendances des chemins de fer, continuellement encombrées de marchandises disponibles.

Il y a dans cette question deux cas à considérer : — ou l'administration concède l'occupation temporaire, — ou bien cette occupation a lieu contre son gré.

La *location* constitue le premier cas ; elle est avantageuse pour les deux parties contractantes ; car elle assure au chemin de fer un trafic continu et au commerce de grandes facilités. Voici les conditions de location de terrains que la Compagnie du chemin de fer de l'Ouest met à la disposition du commerce à Paris :

« La location des terrains dont la Compagnie peut disposer à la gare des Batignolles, sans inconvénient pour son service, pour y recevoir des dépôts de *bois*, de *houille*, de *plâtre*, de *pierres* et autres marchandises analogues, est faite aux conditions ci-après indiquées :

§ 1er. Les demandes de location doivent être adressées par écrit à la Compagnie et spécifier :

1° La nature des marchandises et les quantités probables à déposer dans l'année ;

2° La superficie jugée nécessaire.

§ 2. Les demandes doivent contenir, en outre, l'engagement de ne déposer dans les terrains loués que les marchandises qui, provenant du commerce personnel du locataire, arrivent par le chemin de fer de l'Ouest, et de n'y déposer d'autres marchandises que celles dont la nature aura été stipulée dans la demande, et dont le séjour dans la gare ne peut présenter ni inconvénient ni danger.

§ 3. Les demandes sont enregistrées par ordre de dates, et la répartition des emplacements disponibles, numérotés à l'avance par lots indivisibles de cent mètres carrés, a lieu dans l'ordre des demandes.

§ 4. Une même demande peut comprendre plusieurs lots.

§ 5. Les locations de terrains sont faites pour un an, et courent du 1er janvier. Si une demande de location est adressée à la Compagnie dans le courant de l'année, la location peut être consentie immédiatement *à titre provisoire*. Le bail, dans ce cas, n'est régularisé définitivement que le 1er janvier suivant.

§ 6. Si, tous les terrains disponibles étant loués, de nouvelles demandes se produisent, il en est pris note par ordre de dates, et les premières enregistrées ont droit aux premiers terrains vacants.

§ 7. La Compagnie se réserve le droit, dans le cas où les demandes dépasseraient en étendue les surfaces dont elle pourrait disposer, de procéder, à la fin de chaque année, à une révision de la répartition des terrains, en prenant pour base de ce travail l'importance des arrivages de chaque locataire comparée à la surface des terrains occupés par lui.

§ 8. Le prix de la location est fixé à 2 francs par mètre carré et par an.

§ 9. Le prix de la location est exigible d'avance et par trimestre.

§ 10. Les demandes de renouvellement de location doivent être adressées à la Compagnie avant le 1er décembre de chaque année.

§ 11. Les locations ne peuvent donner lieu à aucune sous-location.

§ 12. Les locataires doivent avoir dans leurs dépôts un représentant qui reçoive les lettres d'avis des arrivages, et donne immédiatement les ordres nécessaires pour la conduite des wagons devant les terrains ou sur les voies ordinaires de la gare. La présence de ce représentant n'est exigible que de l'ouverture à la fermeture de la gare.

§ 13. Les frais de transport, et tous les autres frais dont les marchandises peuvent être grevées, doivent être acquittés, par le destinataire ou son représentant, avant l'entrée des wagons sur les terrains loués.

§ 14. Les locataires prennent et rendent les wagons sur les voies qui leur sont indiquées par la Compagnie, et font le déchargement des marchandises. Ils doivent, sous peine de perdre leurs droits à la location, prendre toutes les dispositions utiles pour qu'il ne s'écoule jamais plus de vingt-quatre heures entre le moment où les wagons sont mis à leur disposition, et celui où ils sont rendus par eux à la Compagnie. Dans le cas où ce délai est dépassé, ils sont d'ailleurs passibles des frais accessoires prévus par les tarifs généraux ou spéciaux applicables à ces marchandises.

Pour les *houilles* et les *cokes*, par exception, le déchargement des wagons doit être effectué par les locataires dans un délai de *six heures*, à partir de la mise des wagons à leur disposition.

Passé ce délai, la Compagnie peut en faire effectuer le déchargement par ses agents, en percevant un droit de 30 centimes par 1 000 kilogrammes, et sans responsabilité pour le bris du combustible.

§ 15. Il est tenu compte aux locataires, à valoir sur le prix de location, et jusqu'à concurrence de ce prix, d'une prime de 5 centimes par tonne reçue, toutes les fois que les wagons passés sur les terrains des locataires, pour le déchargement, sont rendus à la Compagnie dans un délai de *douze heures*, pour les marchandises autres que les houilles et cokes, et dans un délai de *six heures* pour ces dernières.

§ 16. Le règlement de la remise stipulée dans le paragraphe 15

a lieu à la fin de chaque trimestre, en déduction du prix de location du trimestre suivant.

§ 17. Les frais de clôture et de couverture, s'il y a lieu, des terrains loués, et toutes les dispositions intérieures destinées à faciliter le service de la Compagnie, sont entièrement à la charge des locataires. Aucune disposition ne peut d'ailleurs avoir lieu sur les terrains loués qu'après approbation de la Compagnie qui, à l'expiration de la location, se réserve la faculté ou d'exiger l'enlèvement des constructions, ou d'en faire la reprise à dire d'experts.

§ 18. Les terrains loués, enclos ou non, étant considérés comme des magasins en dehors de la gare, la Compagnie ne contracte aucune espèce de responsabilité à l'occasion des marchandises, lesquelles s'y trouvent ainsi aux risques et périls des locataires. Ceux-ci doivent d'ailleurs se conformer de tous points aux règlements du service de l'exploitation, et aux instructions qui leur sont données par le chef de gare, et ne peuvent, à moins d'une autorisation spéciale, introduire dans la gare des personnes étrangères à leur service.

Il demeure bien entendu, en outre, qu'à l'exception des ouvriers qui doivent opérer le déchargement des wagons, les locataires ne peuvent introduire dans les terrains à eux loués que des personnes venant soit pour acheter la marchandise, soit pour en prendre livraison.

§ 19. Dans le cas où la Compagnie jugerait utile d'établir une bascule dans le chantier des Batignolles, le pesage des camions ou charrettes des locataires sera effectué moyennant le payement d'un droit fixe de 30 centimes par véhicule chargé ou non.

§ 20. Toutes les conditions du tarif général ou des tarifs spéciaux de la Compagnie qui ne sont pas modifiées par les dispositions qui précèdent continuent à recevoir leur exécution.

§ 21. Si, par un fait complétement indépendant de la volonté de la Compagnie, l'exécution du présent tarif se trouvait entravée, la résiliation serait pure et simple, et ne donnerait lieu à aucune indemnité.

En cas de contestation, le débat est porté devant le tribunal de commerce de la Seine, auquel toute juridiction est dès à présent attribuée. »

Le second cas est celui où le commerce, en ne prenant pas livraison des objets arrivés, impose aux chemins de fer, par la seule force d'inertie, l'obligation de conserver ces objets en dépôt. Des droits de magasinage sont, il est vrai, stipulés en faveur du dépositaire; mais ces frais, qui représentent à peine la valeur de la location de l'espace occupé, ne compensent pas la gêne que le chemin de fer éprouve du fait de l'encombrement des quais, des voies ou du matériel roulant, et la responsabilité. — Pour ces cas spéciaux, les chemins de fer devraient être autorisés à construire et à exploiter des magasins mis en relation directe avec leurs gares, et dans lesquels ils pourraient décharger et entreposer tous les objets qui ne seraient pas enlevés dans les quarante-huit heures de la lettre d'avis [1].

A la suite d'encombrements prolongés, les Compagnies françaises ont été autorisées, par décisions ministérielles, à camionner d'office, soit au domicile du destinataire, soit dans un magasin public, toute marchandise qui ne serait pas enlevée dans les cinq jours de la mise à la poste de la lettre d'avis (487).

Les usages anglais sont beaucoup plus avantageux aux chemins de fer. Généralement, tous les colis arrivés la nuit dans une gare sont enlevés dans la matinée, ne faisant pour ainsi dire que passer du wagon sur les camions. Il est vrai que les chemins de fer anglais, exploités sous le régime de la liberté,

[1] Voici les tarifs accordés pour magasinage par arrêtés ministériels :

Pour marchandises non enlevées dans les quarante-huit heures de la mise à la poste de la lettre d'avis : pour les quinze premiers jours, 2 centimes par jour et par fraction indivisible de 100 kilogrammes ; pour chaque jour en sus, 5 centimes par jour et par fraction indivisible de 100 kilogrammes ;

Pour marchandises transportées par wagons complets, 5 francs par jour et par wagon au delà des vingt-quatre heures qui suivent la mise à la poste de la lettre d'avis.

agissent au mieux des intérêts de tous, et que l'accès des gares, notamment, est réglé par les Compagnies selon les besoins de leur service.

§ V.

STATIONS DE CONTACT.

Nous comprenons sous cette dénomination les stations par lesquelles plusieurs administrations de chemins de fer se trouvent reliées, ou bien celles où s'opèrent les formalités de passage des frontières. Il y a, pour la première de ces catégories, à examiner d'abord l'organisation du service, puis la répartition des frais d'installation et d'exploitation.

490. **Service des stations de contact.** — Une station de contact doit être disposée comme suit : — Quais de débarquement de l'une des lignes en contact immédiat avec les quais d'embarquement de l'autre ; — bureaux des billets et des bagages de chaque ligne aussi facilement accessibles de l'intérieur que de l'extérieur, de manière à ne pas fatiguer les voyageurs de manœuvres pénibles ; — salles d'attente mises à la disposition des voyageurs qui doivent stationner jusqu'au départ du prochain train de correspondance ;

Possibilité de recevoir et expédier en même temps autant de trains qu'il y a de directions à desservir ;

Pour le trafic des marchandises, raccordement des voies de service pour le transit des wagons vides ou chargés et accès direct du matériel aux quais des halles à marchandises.

Quand il n'entre pas dans les convenances des diverses administrations en correspondance d'établir des stations indépendantes, et c'est le cas le plus général, elles s'entendent de manière à satisfaire aux conditions énoncées plus haut au moyen d'un service commun ; mais il y a encore une distinction à faire :

1° Le service commun ne comprend que les manœuvres sur rails, la composition et la décomposition des trains, l'embar-

quement et le débarquement des voyageurs et des bagages, la police des voies, des quais, des cours extérieures et intérieures, et enfin celle des abords de la gare ;

Chaque administration se réservant tout ce qui touche les rapports avec le public, la distribution des billets, les opérations du trafic, le service commercial, celui des écritures et de la comptabilité ; faisant effectuer par ses propres agents les mouvements de wagons dans ses halles à marchandises, etc.;

Dans ce cas, le personnel à employer dans la station de contact se divise : en personnel spécial affecté à la partie du service qui incombe à chaque administration ; et en personnel du service commun, rétribué par les deux administrations intéressées et dans des proportions à convenir [1].

2° Tout le service des voyageurs, bagages, messageries et marchandises en grande et en petite vitesse, est fait dans des locaux communs par les agents de l'une des administrations pour le compte de toutes les autres [2].

De ces différents modes d'exploitation des gares de contact, le dernier présente évidemment le plus d'avantages pour le public, qui n'a jamais affaire qu'à un seul personnel ; il est également préférable au point de vue de la sécurité et de l'unité de service.

Cependant, si le trafic de chaque ligne a quelque importance, la séparation du service des marchandises peut être avantageuse et le premier mode d'arrangement est préférable.

491. **Des stations frontières.** — Indépendamment des localités que le service ordinaire réclame, celui des stations frontières exige l'addition de dépendances pour l'exécution des formalités du transit international.

Dans le service des voyageurs, c'est d'abord un bureau pour

[1] Conventions entre les Compagnie de l'Est et du Palatinat, pour l'exploitation de la gare de Wissembourg ; —Conventions entre l'administration des chemins de fer de l'Etat et la Compagnie de l'Est belge, pour l'exploitation de la station de Louvain.

[2] Conventions réglant l'usage en commun des gares de Laon, de Soissons et de Givet (Compagnies de l'Est et du Nord, France).

l'agent chargé de la surveillance de la police ; puis un bureau de perception pour les agents des douanes et une salle suffisante pour la visite des bagages. Ces locaux doivent s'ouvrir directement sur les quais d'embarquement et de débarquement, afin d'épargner les mouvements inutiles au public et au personnel de l'exploitation.

Pour le service des marchandises, il est nécessaire de ménager dans la gare : 1° une halle fermée où puissent s'effectuer toutes les opérations de douane : examen du contenu des colis, pesage, etc., etc. ; — 2° des voies pour le stationnement des wagons à plomber pour le transit ;... des bureaux pour l'accomplissement de toutes les formalités d'écritures, enregistrement, etc.

492. **Des frais d'établissement des stations de contact.** — Nous examinerons au chapitre IV, § IV, la question de répartition des frais d'exploitation des stations de contact. Mais, indépendamment de cette question, il y en a une autre : celle des frais d'établissement. La solution de cette dernière est, jusqu'à un certain point, une conséquence du système d'exploitation adopté.

En ce qui concerne les établissements à usage distinct, la question ne présente aucune difficulté ; — mais quand il s'agit des parties consacrées à l'usage commun, le problème se complique. Si l'on veut entrer dans la voie des appréciations relatives au mouvement probable, on peut commettre de graves erreurs. Il vaut mieux, selon nous, faire participer chaque administration dans la mesure des dépenses qu'elle supporterait si elle était seule à construire et à exploiter la station, dans le rapport des besoins à satisfaire [1]. C'est donc sur l'importance de la ligne branchée que peut se régler la quote-part afférente à chaque intéressé.

C'est ainsi que, dans la convention réglant l'usage de la sta-

[1] Solution basée sur un principe énoncé dans une *Note à l'appui des solutions proposées par la Compagnie des Charentes pour l'occupation des gares communes*. — Paris, A. Chaix et C°, 1867.

tion de Chatelineau par les chemins de fer de l'Etat belge et de l'Est belge, il est dit :

« La part d'intervention de chacune des parties contractantes dans les frais de contruction des travaux est fixée à 50 pour 100 ; toutefois elle sera revisée et modifiée au besoin à l'expiration de la cinquième année d'exploitation.

« Les frais de premier établissement seront définitivement répartis entre les deux administrations dans le rapport de leur trafic respectif, dans le courant de cette cinquième année, sans que la part de l'une d'elles puisse être inférieure à 30 pour 100 dans les dépenses de premier établissement. »

En dehors de ce principe, nous ne voyons plus que l'arbitraire. Les conventions se règlent alors à forfait ; c'est à la partie la plus faible à se prémunir contre la *part du lion*.

Voici deux solutions différentes adoptées par les mêmes Compagnies, l'Est et le Nord français, pour l'usage commun des stations de Laon, Soissons et Givet.

En ce qui concerne les premières :

« Article 1er. — Les gares de Laon et de Soissons appartiennent à la Compagnie du Nord, qui en concède l'usage à la Compagnie de l'Est, moyennant le payement d'une redevance foncière.

« Art. 2. — La dépense d'établissement de ces gares, comprenant les terrains, voies, bâtiments, cours, etc., affectés au service commun, sera censée faite au moyen d'emprunts par obligations au cours moyen obtenu par la Compagnie du Nord pendant la durée des acquisitions de terrains et des travaux.

« On comprendra dans cette somme l'intérêt du capital dépensé jusqu'au jour de l'ouverture de chaque gare à l'exploitation. »

L'article 3 stipule que le montant de l'annuité nécessaire pour assurer le service de ces obligations sera réparti entre les Compagnies à peu près proportionnellement au nombre de lignes aboutissant à chaque gare : par moitié, si le nombre de branches est le même ; par tiers environ, s'il y a trois branches, etc.

En ce qui concerne la gare de Givet, il est dit :

« Article 1er. — La gare de Givet appartient à la Compagnie de l'Est français.

« Cette Compagnie se charge de fournir à la Compagnie du Nord belge les locaux nécessaires à son exploitation et d'entretenir les bâtiments, voies, etc.

« Art. 2. — La Compagnie du Nord belge payera annuellement à la Compagnie de l'Est français :

« 1° A titre de redevance foncière, une somme de 20 000 fr. pour l'usage commun de la gare proprement dite;

« 2° Egalement à titre de redevance foncière, une somme de 10 000 francs pour l'usage des bâtiments, voies et emplacements divers affectés au service du matériel roulant ;

« 3° A titre de part dans les frais d'entretien de la gare, une somme de 5 000 francs.

« Indépendamment de ces frais, la Compagnie du Nord belge exploitant la partie de la ligne qui relie la gare de Givet à la frontière belge construite et entretenue par la Compagnie de l'Est, paye à cette dernière une somme annuelle de 21 000 francs à titre de péage, et une somme annuelle de 5 000 francs pour entretien, renouvellement et surveillance de cette portion de ligne. »

§ VI.

EMBRANCHEMENTS PARTICULIERS.

L'intérêt des établissements industriels qui agissent sur de grandes masses de matériaux consiste à en réduire au minimum les frais de manutention et de transport. Il n'est pas de mode plus efficace pour atteindre ce but que de relier l'établissement avec le chemin de fer le plus voisin. Ce raccordement peut s'opérer de plusieurs manières. — Si l'établissement est *à proximité* de la voie ferrée et que ses dispositions intérieures ne *s'opposent pas* à la construction et à l'emploi de la voie ordinaire, — largeur de passages, rayons de courbes

inférieurs à 75 mètres, — il doit adopter la voie du chemin avec lequel le raccordement aura lieu. Par ce moyen, il opère à pied d'œuvre, au cœur de ses ateliers et sans coltinage, la manipulation de ses marchandises sur les wagons de la grande ligne, économisant ainsi les frais de déchargement et de chargement dans la station la plus proche.

Mais, dans le cas où l'établissement industriel se trouverait à plusieurs kilomètres de la ligne et que l'embranchement aurait à parcourir un terrain difficile, ce qui entraînerait à des dépenses hors de proportion avec les moyens de l'usine ou les bénéfices à espérer, ou bien encore lorsque les aménagements de l'exploitation commandent l'emploi d'un petit matériel, de faibles rayons de courbure, la voie étroite est indiquée. Le raccordement avec la ligne principale est soumis à des exigences particulières, mais qui n'en sont pas pour cela beaucoup plus onéreuses que dans le premier cas. Le premier chargement, en effet, s'opère sur le chantier même, et directement par les opérateurs, facilité qu'offre très-rarement la voie large, de telle sorte que le chargement définitif ne devient nécessaire qu'une seule fois dans la gare de la ligne principale.

Pas n'est besoin de revenir sur la question d'établissement de ces lignes à voie étroite. Quelques exemples de construction de voie et de matériel roulant ont été consignés dans les annexes de la première et de la deuxième partie de ce traité, et ils suffisent pour guider dans le choix des dispositions à prendre.

L'établissement des embranchements particuliers ne présente ici d'autre intérêt d'étude que celui de la sécurité et du trafic.

493. **Raccordements aux stations.** — Il faut distinguer entre les raccordements en stations et les embranchements en pleine voie.

Voici les conditions imposées par l'administration du chemin de fer de l'État en Belgique aux industriels qui veulent se relier aux stations. Ce document ne demande d'autre développement que pour des cas particuliers qui comprennent cer-

taines mesures de sécurité ou des dispositions spéciales à l'application des tarifs; les premières ont trait à la construction de signaux, de heurtoirs, de taquets d'arrêt, de barrières fermées à clef, de manœuvres d'aiguilles, et de règlements intérieurs stipulant les heures d'accès dans les stations, le nombre de véhicules autorisés à entrer à la fois dans la station, des freins, etc., etc.

CONDITIONS GÉNÉRALES

RÉGLANT LA CONSTRUCTION ET L'EXPLOITATION DES EMBRANCHEMENTS AUX STATIONS.

(Décision ministérielle du 29 novembre 1858. Secrétariat général, n° 6.)

Article 1er. La construction d'un embranchement à une station du chemin de fer de l'État n'est autorisée que lorsqu'une instruction administrative préalable a démontré que l'importance des transports à provenir de cet embranchement sera en rapport avec celle des travaux à exécuter dans la station.

Art. 2. L'autorisation de construire un embranchement à une station est, en outre, subordonnée à l'acceptation, par l'intéressé, des conditions générales qui suivent, sauf les conditions spéciales à déterminer, dans chaque cas, s'il y a lieu.

Tracé. — A. L'embranchement, ainsi que les voies de 1m,50 à l'intérieur de l'usine ou du magasin à desservir, seront construits conformément à des plans approuvés par le ministre des travaux publics.

B. Les courbes du tracé de l'embranchement et des voies raccordées de l'usine ne pourront être d'un rayon inférieur à 75 mètres.

C. Les voies à petite section ne pénétreront pas à l'intérieur de la station.

D. Les plans seront rigoureusement suivis dans l'exécution.

Les dispositions de l'embranchement et des voies de l'usine ne pourront être ni étendues, ni modifiées sans une autorisation nouvelle et préalable.

Construction et entretien. — E. Toutes les dépenses de construction et d'entretien de l'embranchement et de ses dépendances, depuis l'usine ou le magasin à raccorder, jusques et y compris la porte à pratiquer dans la clôture de la station, sont à la charge du concessionnaire.

F. Les rails des voies de $1^{m},50$ pèseront au moins 24 kilogrammes par mètre courant, pour des portées de 1 mètre.

Tout le matériel à mettre en œuvre devra être agréé par l'administration et posé sous la surveillance de ses agents.

G. Le concessionnaire exécutera, à ses frais, tous les ouvrages de sécurité et d'extension, ainsi que les modifications jugés nécessaires par l'administration.

Ces ouvrages seront soumis aux dispositions qui précèdent.

Exploitation. — H. La circulation sur l'embranchement ne commencera qu'après l'achèvement des travaux et la constatation, par l'administration, que les voies se trouvent dans de bonnes conditions de viabilité.

I. Les wagons destinés à l'embranchement seront pris dans la station, par les soins du concessionnaire, sur la voie à indiquer par le chef de station ; ils y seront ramenés également par ses soins et classés, dans l'ordre des stations de destination, d'après les indications du fonctionnaire précité.

K. Les wagons ne seront employés, par le concessionnaire, que pour l'expédition des marchandises dont le transport a été ou doit être confié au chemin de fer de l'Etat ; il est donc formellement interdit de faire usage de ces wagons pour le service particulier de l'établissement relié.

Toute infraction à cette stipulation donnera lieu à l'application d'une amende de 50 francs, par wagon, à charge du concessionnaire.

L. L'administration fera examiner, par ses agents, l'état de l'embranchement et de ses dépendances ainsi que l'usage qui y sera fait de son matériel.

Le concessionnaire se conformera à toutes les instructions émanant de l'administration.

M. La charge des wagons ne dépassera pas le poids fixé ou à fixer par l'administration.

Toute surcharge constatée donnera lieu à l'application des dispositions du livret réglementaire pour le transport des marchandises, sans préjudice aux poursuites à exercer en exécution de l'arrêté royal du 26 janvier 1847.

N. Tout wagon mis à la disposition du concessionnaire sera rendu, à l'administration, dans un délai de huit heures de jour, compté comme il suit et sans compensation :

Du 1er avril au 30 septembre, de sept heures du matin à sept heures du soir;

Du 1er octobre au 31 mars, de huit heures du matin à cinq heures du soir.

Les dimanches et jours fériés ne comptent pas pour former ces délais.

Passé le délai, il sera payé, pour chaque wagon, 25 centimes par heure de retard, toutes les heures de jour et de nuit, ainsi que les dimanches et jours fériés comptant indistinctement.

O. Le concessionnaire est responsable de tous les accidents et dommages qui seraient la conséquence d'une faute ou d'une négligence de sa part ou de celle de ses agents.

En cas de dégâts au matériel mis à sa disposition, il acquittera les frais des réparations qui seront exécutées par l'Etat.

Redevances et taxes. — P. La manœuvre des aiguilles ne donnera lieu à aucune redevance.

Q. L'application des prix de transport se fera toujours par charge complète de wagon, quel que soit le poids de la marchandise.

Dispositions spéciales. — R. Le gouvernement se réserve le droit de suspendre temporairement le service de l'embranchement et même de le supprimer définitivement, sans que le concessionnaire puisse élever, de ce chef, des prétentions à indemnité.

S. Aucun raccordement ne pourra se relier à l'embranche-

ment sans l'autorisation du gouvernement. En cas d'autorisation, le concessionnaire sera tenu de s'entendre avec le demandeur; à défaut d'accord, le gouvernement statuera.

Le nouvel embranchement sera soumis aux présentes conditions générales.

Art. 3. Les embranchements existants, dont l'exploitation est réglée par des arrangements révocables, tomberont, à partir du 1er mai 1859, sous l'application des dispositions qui précèdent.

Le maintien de ces embranchements sera subordonné à l'abandon à l'Etat, par leurs propriétaires, des travaux exécutés par eux à l'intérieur des stations, l'Etat se chargeant de l'entretien et du renouvellement de ces travaux.

Les soussignés reconnaissent avoir pris connaissance suffisante des conditions générales ci-dessus, auxquelles ils déclarent se soumettre par l'engagement qui précède.

A le 186 .

Nous n'avons pas besoin d'ajouter que la construction du raccordement peut affecter des dispositifs très-différents : — Branchements ordinaires (Ire part., chap. IV); — plaques tournantes; — chariots transbordeurs avec ou sans fosses; — monte-charges; — plans inclinés, etc., etc.

494. **Raccordements en pleine voie.** — Le raccordement en pleine voie comporte des mesures de sécurité plus rigoureuses encore que celles des embranchements dans les stations. Il s'agit ici d'établir, en résumé, une petite station à gérer par un simple aiguilleur, dont la responsabilité ne laisse pas d'avoir son importance.

Nous empruntons encore aux règlements belges les conditions générales qui se rapportent à ce cas particulier.

CONDITIONS GÉNÉRALES

RÉGLANT LA CONSTRUCTION ET L'EXPLOITATION DES GARES PRIVÉES [1].

(Décision ministérielle du 29 novembre 1858. Secrétariat général n° 6.)

ARTICLE 1er. La construction d'une gare privée, raccordée aux voies principales du chemin de fer de l'Etat, n'est autorisée que lorsqu'une instruction administrative préalable a démontré :

A. Que des obstacles résultant de l'importance ou de la nature des travaux qu'il faudrait effectuer, s'opposent à ce que l'usine ou le magasin à desservir soit rattaché à une station ou à une gare privée existante ;

B. Que l'établissement de la gare sollicitée ne peut être une cause spéciale de danger ou d'entrave à la circulation générale ;

C. Que l'établissement de la gare est justifié par l'importance probable des transports.

ART. 2. L'autorisation d'établir une gare privée est en outre subordonnée à l'acceptation, par l'intéressé, des conditions générales qui suivent, sauf les conditions spéciales à déterminer, dans chaque cas, s'il y a lieu.

Tracé. — A. La gare privée, ainsi que son embranchement et les voies à l'intérieur de l'usine ou du magasin, s'il y a lieu, seront établis conformément à des plans approuvés par le ministre des travaux publics.

B. Les voies d'évitement de la gare seront au moins au nombre de deux ; elles seront reliées entre elles, ainsi qu'aux voies principales.

Aucune aiguille à contre-pointe ne sera placée, sous aucun prétexte, dans les voies principales.

[1] On entend par *gare privée* tout raccordement avec les voies du chemin de fer de l'Etat en dehors des stations.

Les entre-voies auront au moins 3 mètres de largeur.

Les courbes de raccordement des voies de la gare entre elles et avec les voies principales ne pourront être d'un rayon inférieur à 250 mètres ; celles de l'embranchement et des voies de l'usine raccordées, d'un rayon moindre de 75 mètres.

C. Les plans seront rigoureusement suivis dans l'exécution.

Les dispositions de la gare, de l'embranchement et des voies de l'usine ne pourront être ni étendues ni modifiées, sans une autorisation nouvelle et préalable.

Construction et entretien. — D. Toutes les dépenses de construction de la gare et de l'embranchement avec l'usine ou le magasin à raccorder seront à la charge du concessionnaire.

Les travaux d'établissement de la gare comprennent notamment :

L'acquisition des terrains, les terrassements et les ouvrages d'art ;

Les voies et les pavages ;

Le pont à bascule ;

Les signaux à distance ;

Les clôtures, portes et barrières ;

La maisonnette du prépose à la surveillance de la gare.

E. Les rails, aiguilles, crossings [1], pont à bascule, signaux, etc., à employer à la construction de la gare, seront conformes aux derniers modèles du matériel de l'espèce en usage au chemin de fer de l'Etat.

Les rails de l'embranchement et des voies de l'usine pèseront au moins 24 kilogrammes par mètre courant pour des portées de 1 mètre.

Tout le matériel à mettre en œuvre devra être agréé par l'administration et posé sous la surveillance de ses agents.

F. L'entretien de la gare sera fait par les soins et aux frais de l'Etat ; celui de l'embranchement et de ses dépendances, par les soins et aux frais du concessionnaire.

G. Le concessionnaire exécutera, à ses frais, tous les ou-

[1] Croisements.

vrages de sécurité et d'extension, ainsi que les modifications dans l'aménagement de la gare et du raccordement de l'embranchement, jugés nécessaires par l'administration.

Ces ouvrages seront soumis aux stipulations qui précèdent.

Exploitation. — H. La surveillance de la gare sera confiée à un agent de l'Etat qui dirigera le service d'après les ordres de l'administration.

I. L'exploitation de la gare et de ses dépendances ne commencera qu'après l'achèvement des travaux, la réception de ceux de la gare et la constatation, par l'administration, que les voies de l'embranchement se trouvent dans de bonnes conditions de viabilité.

K. La conduite et la manœuvre des wagons, sur les voies de l'Etat, par les agents du concessionnaire, est interdite; en conséquence, les relations de la gare avec les stations du chemin de fer de l'Etat seront exclusivement desservies par les soins de l'administration.

Celles de la gare avec l'usine seront desservies par les soins du concessionnaire.

L. Les wagons à expédier de la gare seront classés, dans les voies d'évitement, suivant l'ordre des stations de destination, par les soins du concessionnaire, d'après les indications de l'agent préposé à la surveillance de la gare.

M. Les wagons ne seront employés, par le concessionnaire, que pour l'expédition des marchandises dont le transport a été ou doit être confié au chemin de fer de l'Etat; il est donc formellement interdit de faire usage de ces wagons pour le service particulier de l'établissement relié.

Toute infraction à cette stipulation donnera lieu à l'application d'une amende de 50 francs, par wagon, à charge du concessionnaire.

N. L'administration fera examiner, par ses agents, l'état de l'embranchement et de ses dépendances, ainsi que l'usage qui y sera fait de son matériel.

Le concessionnaire se conformera à toutes les instructions émanant de l'administration.

O. La charge des wagons ne dépassera pas le poids fixé ou à fixer par l'administration.

Toute surcharge constatée donnera lieu à l'application des dispositions du livret réglementaire pour le transport des marchandises, sans préjudice aux poursuites à exercer en exécution de l'arrêté royal du 26 janvier 1847.

P. Tout wagon mis à la disposition du concessionnaire sera rendu, à l'administration, dans un délai de huit heures de jour, compté comme il suit et sans compensation :

Du 1er avril au 30 septembre, de sept heures du matin à sept heures du soir.

Du 1er octobre au 31 mars, de huit heures du matin à cinq heures du soir ;

Les dimanches et jours fériés ne comptent pas pour former ces délais.

Passé le délai, il sera payé, pour chaque wagon, 25 centimes par heure de retard, toutes les heures de jour et de nuit, ainsi que les dimanches et jours fériés, comptant indistinctement.

Q. Le concessionnaire est responsable de tous les accidents et dommages qui seraient la conséquence d'une faute ou d'une négligence de sa part ou de celle de ses agents.

En cas de dégâts au matériel mis à sa disposition, il acquittera les frais des réparations qui seront exécutées par l'Etat.

Redevances et taxes. — R. Le concessionnaire payera pour l'exploitation et l'entretien de la gare, par les soins de l'administration, une redevance de 20 centimes par tonne de marchandise amenée à la gare ou expédiée de la gare par le chemin de fer de l'Etat.

La redevance ne pourra pas être inférieure à 2 000 francs ni supérieure à 5 000 francs par an.

S. On appliquera aux transports partant de la gare les tarifs de la station qui précède, et à ceux en destination de la gare les tarifs de la station qui suit dans la direction des transports.

Pour le calcul des prix fixés, tant au littera R qu'au présent littera, l'application de la taxe se fera toujours par charge complète de wagon, quel que soit le poids de la marchandise.

Dispositions spéciales. — T. Le gouvernement se réserve le droit de suspendre temporairement le service de la gare et de l'embranchement et même de le supprimer définitivement, sans que le concessionnaire puisse élever, de ce chef, des prétentions à indemnité.

U. Aucun raccordement ne pourra se relier à la gare ou à l'embranchement sans l'autorisation du gouvernement.

En cas d'autorisation, le concessionnaire sera tenu de s'entendre avec le demandeur ; à défaut d'accord, le gouvernement statuera.

Le nouvel embranchement sera soumis aux présentes conditions générales.

Toutefois, le minimum de 2 000 francs pour la redevance ne sera exigé qu'une seule fois.

V. Le gouvernement se réserve d'ériger la gare privée en station tarifée, si son importance le justifie. Dans ce cas, le ou les concessionnaires seront exonérés de la redevance fixée par les présentes conditions générales, s'ils consentent à l'abandon, à l'Etat, et sans indemnité, des terrains acquis et des travaux exécutés, par eux, à la gare.

L'embranchement, considéré comme raccordement à station, sera régi par les conditions générales concernant cette espèce de raccordement, et le gouvernement deviendra, de fait, propriétaire de la gare.

Art. 3. Les gares existantes dont l'exploitation est réglée par des arrangements révocables tomberont sous l'application des dispositions qui précèdent.

Le soussigné reconnaît avoir pris connaissance suffisante des conditions générales ci-dessus, auxquelles il déclare se soumettre par l'engagement qui précède.

A le 186 .

On voit qu'en général les conditions imposées par l'administration belge sont extrêmement rigoureuses. Il faut dire, toutefois, qu'en pratique, le pouvoir arbitraire ne trouve guère

d'occasion de s'appliquer, l'intérêt réciproque des deux parties leur facilitant le plus souvent un arrangement amiable.

En France, l'article 62 du cahier de charges annexé au décret du 11 juin 1859 donne le droit aux industriels de s'embrancher sur les chemins de fer concédés, moyennant des dispositions à convenir avec l'assentiment de l'administration supérieure, le service du contrôle entendu.

Les relations des gares privées avec la ligne principale peuvent se faire de deux manières : si la gare n'est pas éloignée de l'une des stations, les wagons de l'embranchement sont amenés dans la station ou conduits de la station vers l'embranchement dans l'intervalle des trains. Quand la gare est distante de quelques kilomètres, il est plus convenable d'y faire arrêter les trains de marchandises, et de traiter la gare privée comme une station ou halte ordinaire.

Le cas le plus défavorable pour la ligne principale, c'est celui du raccordement sur un chemin à voie unique. Les mesures de sécurité les plus complètes doivent alors y être rigoureusement étudiées et scrupuleusement suivies.

CHAPITRE II.

TRAINS.

---

§ I.

MESURES DE SÉCURITÉ.

Lorsque la voie est libre, en bon état, ainsi que le matériel roulant, il faut, avons-nous dit [1], pour que la circulation soit régulière et sûre, que la marche des trains s'effectue rigoureusement d'après les ordres de l'administration et conformément aux prescriptions des règlements.

Les causes les plus fréquentes des accidents de chemins de fer, en effet, sont les perturbations dans le service, les irrégularités dans l'allure des trains. Si, par un motif quelconque, un train éprouve du retard dans son parcours, non-seulement il apporte un trouble en avant dans le service des trains de correspondances, les croisements, etc., mais en arrière il entrave la progression des trains, sur lesquels se répercute le retard primitif; à ces circonstances générales peuvent encore s'ajouter les complications amenées par l'obscurité, le brouillard, les tempêtes de neige : toutes les chances se trouvent alors accumulées pour la production des accidents.

Heureusement les signaux donnent les moyens d'y échapper; nous verrons plus loin les procédés employés dans ce but. Mais encore faut-il que ces signaux soient bien exécutés, bien compris, ponctuellement observés, toutes conditions difficiles

[1] 1re partie, chap. IX, § I.

à réunir et dont on serait affranchi en partie si les trains conservaient toujours leur allure normale.

495. **Livret de la marche des trains.** — Le nombre des trains, l'heure des départs, la vitesse sont autant de questions à résoudre pour chaque cas particulier, en cherchant à satisfaire à la plus grande somme de convenances du public. Ces diverses questions résolues, il s'agit de fixer la marche de chaque train.

On se sert à cet effet d'un tableau-type analogue au suivant, que nous empruntons au chemin de fer d'Orléans. — Ce tableau a été dressé pour toutes les vitesses comprises entre 20 et 70 kilomètres à l'heure.

DISTANCES en kilomètres.		VITESSES uniformes en kilomètres à l'heure.	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70
de Paris.	entre les Stat.s	DURÉE en minutes pour parcourir 1 kilomètre.	3	2,4	2	1,71	1,50	1,33	1,2	1,09	1	0,92	0,86
		NOMS des stations.	DURÉE DU PARCOURS, EN MINUTES.										
		Paris.....											
1,260	1,260 »	Ivry.....	4	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1
2,000	740 »	Aiguilles.....	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8,286	6,286 »	Choisy. B....	19	15	13	11	9	8	7	7	6	5	5
9,420	1,134 »	Choisy. V....	3	3	2	2	2	1	1	1	1	1	1
14,184	4,764 »	Ablon.....	14	11	9	8	7	6	6	5	5	4	4
16,073	1,889 »	Athis.....	6	5	4	3	3	3	2	2	2	2	2
19,038	2,965 »	Juvisy.....	9	7	6	5	4	4	4	3	3	3	3
	19,038												
Total de la durée du parcours en minutes.....			57	46	38	32	28	25	23	21	19	17	17

Pour établir la marche d'un train quelconque, on dresse un tableau qui porte en colonnes : — les noms des stations ; — la durée du parcours et la marche normale.

On procède de la manière suivante, à l'aide du tableau de marche-type :

1° Transcrire dans la colonne *Durée du parcours*, les chiffres du tableau-type correspondant à la vitesse assignée au train, en ayant soin d'écrire ces chiffres entre chaque station, ainsi qu'ils sont placés dans le tableau-type;

2° Remplir la colonne *Marche normale*, destinée à indiquer les heures d'arrivée, de départ et de passage, ainsi que les stationnements. On détermine ces heures, en portant l'heure de départ du train en tête de la colonne, en ajoutant successivement à cette heure les chiffres déjà inscrits dans la colonne *Durée du parcours*, et en augmentant la durée de chaque arrêt d'une minute au départ pour mise en marche et d'une minute à l'arrivée pour perte de vitesse.

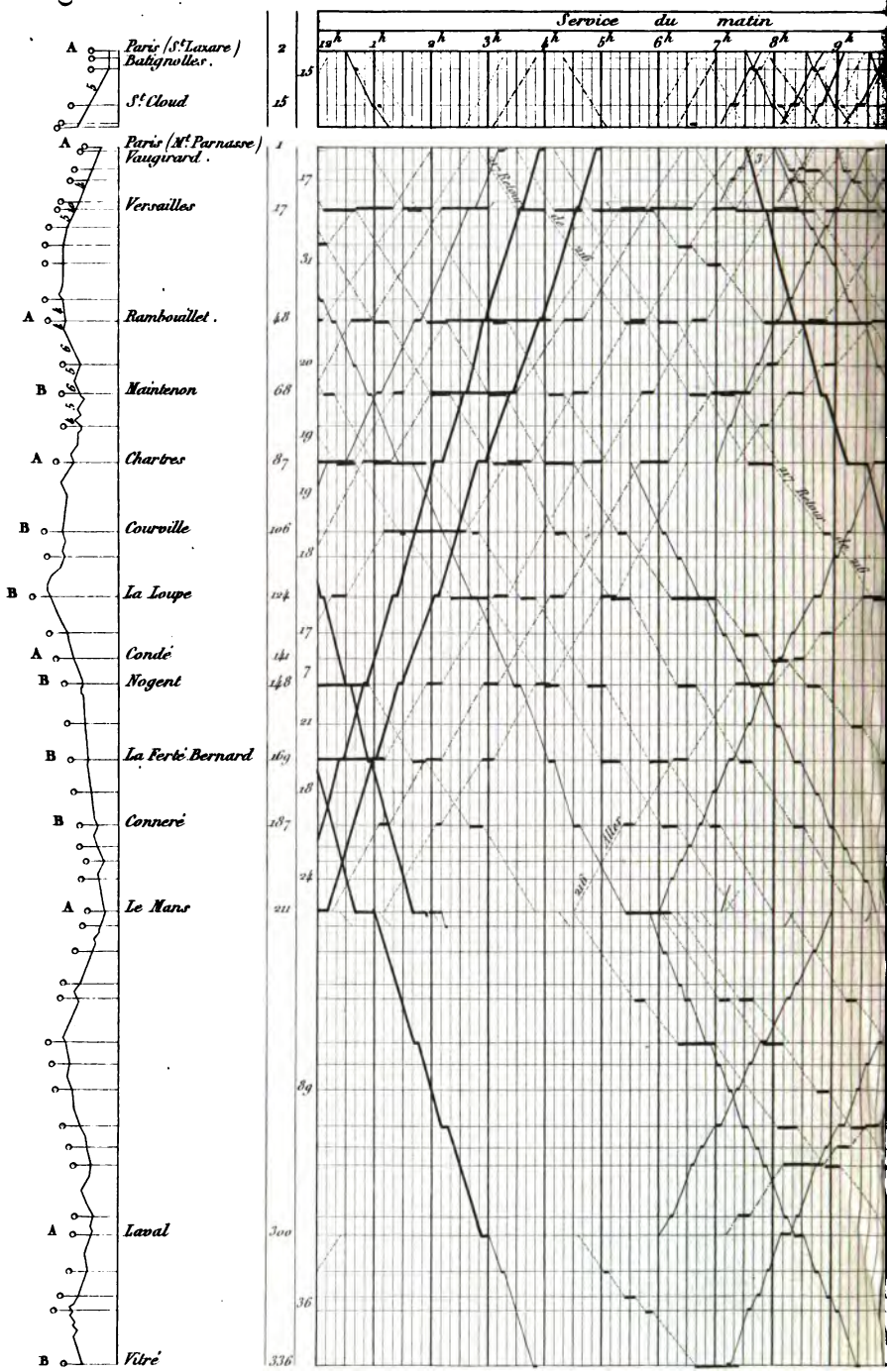
En outre on compte une minute en plus de la durée du parcours, lorsque les consignes locales commandent le ralentissement sur un point de la voie, comme aux bifurcations ; enfin, le tableau se complète par l'application du temps des stationnements.

Comme vérification, la somme des chiffres de la *durée du parcours* et des minutes accordées dans le trajet, qui est la durée totale du trajet, ajoutée à l'heure du départ, doit donner l'heure d'arrivée à destination.

La série des renseignements indispensables fournis par le tableau de marche comprend encore l'indication de la vitesse, des garages, des croisements et des trains dépassés. — Les livrets des trains prennent ces données pour bases et la marche de chaque train s'y trouve consignée en suivant le modèle ci-après :

Dans ce tableau emprunté au chemin de l'Est, on trouve, comme dans celui de la figure 528, page 116, des indications telles que celles-ci : Train n° (20) 42 ; croise (20) 67, etc., etc. — Sur le réseau de l'Est, chaque ligne ou embranchement a son indice, chiffre compris dans une parenthèse qui, accolée à un nombre, représente le numéro du train. Ainsi, dans le tableau suivant, le train 42 de l'embranchement (20) correspond à Haguenau avec le train 42 de l'embranchement 21 ; et tous les trains en correspondance conservent le numéro du train d'origine de la ligne principale qui n'a pas d'indice.

Fig. 546.



Trains réguliers..... { Express, Mixtes, Marchandises

Trains facultatifs... { Marchandises, Bestiaux

La lettre A indique un d
d° B d° un app

Paris à Brest

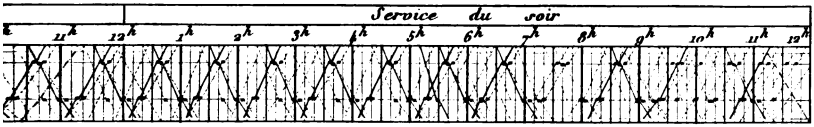
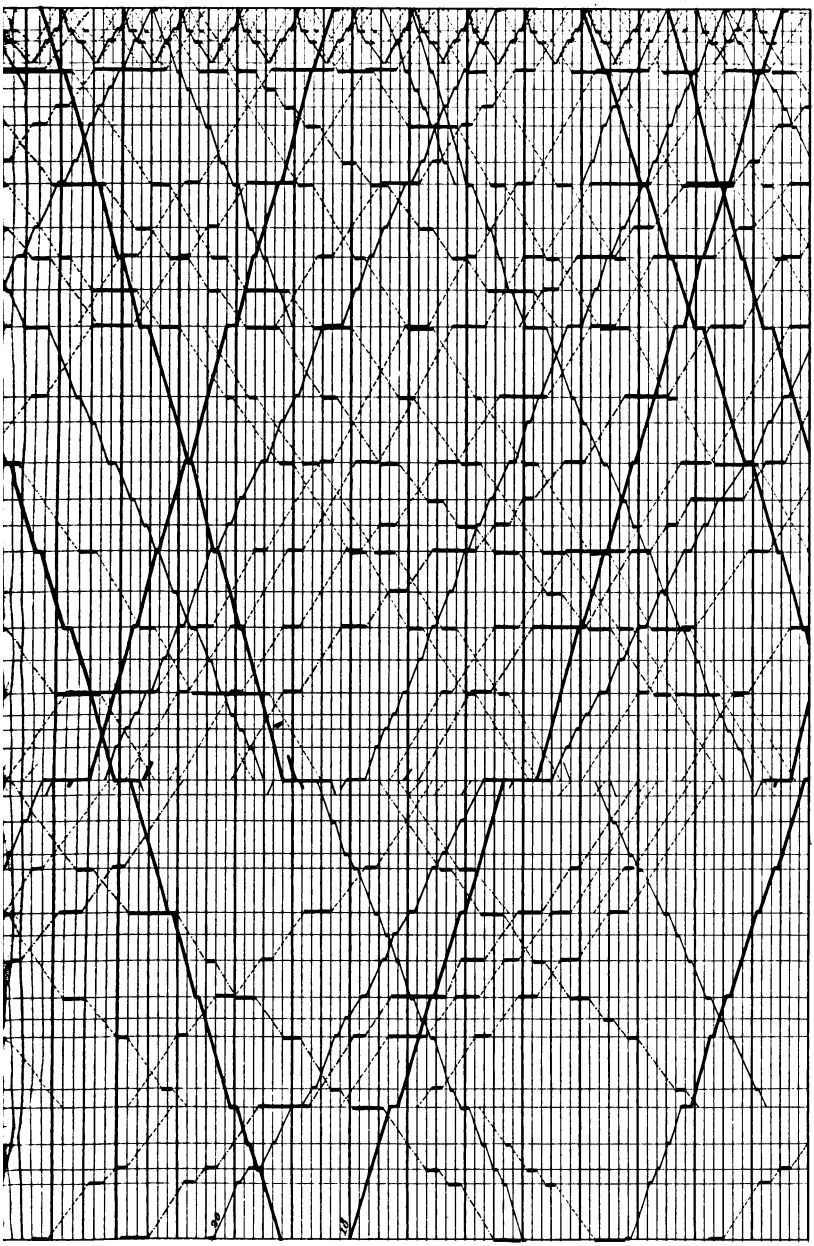


Fig. 545.



ôt de machines et un appareil d'alimentation.
reil d'alimentation seulement.

Lemaître Graveur de l'Empereur sc.

Distances.	STATIONS DE	Distances.	Vitesse.	Temps du trajet.	Arrêt facultatif.	Arrivée.	Arrêt.	Départ.	Trains en correspondance.	OBSERVATIONS.
		TRAIN N° (20) 42. — DIRECT.								Croise (20) 67 à Wissembourg.
»	Wissembourg..	»	»	»	»	»	»	soir. 4h,06	»	Rencontre (20) 66 garé à Haguenau.
9	Hunspach.	»	»	»	»	»	»	»	»	Croise (20) 43 et (20) 69 à Haguenau.
13	Hoffen.....	»	»	»	»	»	»	»	»	
17	Soultz.....	17	»	21	»	4h,27	1	4 ,28	»	
25	Walbourg.....	»	»	»	»	»	»	»	»	
33	Haguenau.....	16	»	21	»	4 ,49	5	4 ,54	(21) 42 (21) 43	
38	Marienthal.....	»	»	»	»	»	»	»	»	
41	Bischwiller....	8	»	11	»	5 ,05	1	5 ,06	»	
50	Hœrdt.....	»	»	»	»	»	»	»	»	
57	Vendenheim....	16	»	23	»	5 ,29	4	5 ,33	42 42 *bis*.	
67	Strasbourg.....	10	55	15	»	5 ,48 soir.	»	»	(23) 21 (23) 33 (24) 33	

La colonne des *observations* renferme des renseignements qui intéressent le personnel des trains en marche. Au moyen de ces indications, le mécanicien et le chef de train connaissent le point où l'on doit croiser un train marchant en sens inverse, en rencontrer un autre garé pour laisser passer le premier, etc.

C'est l'ensemble des tableaux de marche de chaque train qui constitue le livret de la marche des trains, dont tous les agents du service actif doivent être munis. — Ce livret ne renferme pas seulement les marches de trains dont la circulation est régulièrement fixée; mais il comprend en outre les tableaux de marche de trains *irréguliers* et *facultatifs* qui peuvent être mis en route suivant les besoins du trafic et dont la circulation est calculée de manière à n'apporter aucun trouble dans le service régulier.

496. **Tableaux graphiques.** — Tous ces renseignements bien établis se traduisent en langage géométrique sur un *tableau graphique des trains*, dont la figure 545, pl. XXIV, est une représentation très-complète.

La partie principale de ce tableau parle d'une manière suffisamment claire pour rendre toute explication superflue. C'est

généralement à cette partie que sont limités les graphiques.

Nous recommandons cependant d'une manière très-instante les additions suivantes, qui ont beaucoup d'intérêt pour le personnel en service sur la ligne :

C'est, d'une part (fig. 546, même planche), le profil en long de la ligne, avec l'indication des pentes et rampes, des points de prise d'eau et des lieux de stationnement des machines de réserve ; et, de l'autre, la désignation des points où se trouvent des voies de garage, — des changements de voies — et des postes télégraphiques.

Moyennant ces renseignements, le chef de train ou le mécanicien d'un train en détresse peut, à l'inspection du graphique, prendre les mesures les plus convenables pour atténuer les conséquences de l'accident.

Sans être en détresse, un train peut avoir à se garer pour en laisser passer un plus pressé. — Les renseignements du tableau guident les chefs de train sur le point où il est préférable d'opérer le garage ou de faire la manœuvre, etc.

D'après l'inspection de la figure 545, on voit que les abscisses du cadre indiquant les divisions du temps en intervalles de dix en dix minutes, et les divisions des ordonnées verticales, les longueurs proportionnelles aux distances qui séparent les stations entre elles, les traits obliques représentent la trace de la marche des trains et permettent de constater à tout instant, à moins de cinq minutes près, le point où chaque train se trouve, s'il conserve l'allure fixée au tableau de marche.

Pour les lignes à double voie, les intersections de traits dirigés en sens inverse sur le graphique n'ont aucun intérêt, puisque les mouvements s'opèrent sur deux voies séparées. Mais dans les graphiques des lignes à voie unique, ces intersections ont une grande importance, car elles indiquent le point de rencontre de deux trains marchant l'un à l'encontre de l'autre ; par conséquent, ils imposent un garage à ménager.

Quand deux traits dirigés dans le même sens se touchent, c'est l'indice de deux trains dont le second doit dépasser le

premier dans sa marche à partir du point d'intersection ; de là la nécessité d'un évitement à prescrire.

Observation. — Dans les indications relatives aux trains en marche qui font l'objet de ce chapitre, pour éviter les répétitions, nous n'ajouterons pas les mots : *et des machines isolées*, mais il est entendu que toutes les mesures concernant la marche des trains s'appliquent également au mouvement des machines circulant isolément.

497. **Composition des trains.** — *Machines locomotives.* — Toute machine remorquant un train doit être placée en tête du train. Cette règle générale ne souffre d'exception que dans les cas suivants[1] :

Manœuvres au voisinage des gares ; — renfort pour franchir une rampe entre deux stations ; — secours d'un train en détresse ; — trains du service des travaux.

En principe, les trains de voyageurs sont remorqués par une seule machine. L'adjonction d'une seconde machine en feu à lieu en cas d'insuffisance de la première machine et à titre d'exception seulement.

Trains de voyageurs. — Entre la machine ou son tender et la voiture à voyageurs la plus voisine, on doit toujours placer autant de fourgons ou de voitures vides qu'il y a de machines en tête ou en queue.

Les règlements français interdisent de faire entrer dans la composition d'un train plus de vingt-quatre voitures à quatre roues ; — cependant ils admettent que les trains mixtes et les trains de troupes, à marche moins rapide que les trains de voyageurs ordinaires, peuvent être composés de trente véhicules.

Cette prescription, souvent gênante, ne nous paraît pas commandée par les conditions de sécurité cherchées, lorsque la force des machines, l'état des attelages, les conditions atmosphériques et les dispositions du profil permettent de n'en pas

[1] Dans tous les cas d'exception, la vitesse ne doit pas excéder 25 kilomètres à l'heure.

tenir compte. Elle offre même plus d'inconvénients que d'avantages, lorsque, en cas d'affluence, l'administration est obligée de lancer un ou plusieurs trains supplémentaires[1].

Les *Technische Vereinbarungen* de 1865, au chapitre III, *Mesures de sécurité*, inscrivent simplement la disposition suivante :

« § 48. Aucun train ne doit contenir plus de deux cents essieux, » — et cela sans distinction de trains.

Trains mixtes. — On désigne sous cette dénomination les trains qui renferment dans leur composition des voitures à voyageurs et des wagons à marchandises.

Ces trains, dans lesquels ne doivent entrer que des wagons à tampons élastiques, peuvent contenir jusqu'à trente véhicules, lorsque la vitesse ne dépasse pas trente-cinq kilomètres à l'heure.

Dans ces trains ne doivent pas entrer :

1° Des wagons découverts chargés de matières inflammables;

2° Des wagons chargés de poudre ou autres matières explosibles.

Les wagons couverts chargés de matières inflammables se placent dans la seconde moitié, à l'arrière du train.

[1] Dans des circonstances exceptionnelles, les administrations affranchies de la tutelle gouvernementale peuvent tirer un grand parti de l'admirable instrument qui fera la gloire du dix-neuvième siècle. Citons deux exemples : en 1842, lors du passage de la reine Victoria à Linlithgow, en Ecosse, les administrateurs des lignes de Plamannan, Ballachuey et Wishaw, voulant prévenir les collisions qui auraient pu provenir des nombreux trains nécessités par l'affluence des voyageurs, résolurent de transporter en une fois tous les voyageurs en retour vers l'ouest. On organisa un train de cent dix voitures et wagons, remorqué par cinq locomotives, quatre à l'avant et une à l'arrière, et qui, parti à cinq heures du soir, déposa dans la soirée sans accident la foule des voyageurs.

Nous avons vu en Suisse, lors de l'incendie de Burgdorf, en 1865, affluer de tous côtés des trains de secours, dont la composition aurait certainement motivé de nombreux procès-verbaux en France, et qui ont atteint parfaitement leur but sans avoir occasionné le plus léger accident.

Il en est de même des wagons à bestiaux, dont l'odeur pourrait gêner les voyageurs.

Trains de marchandises. — A l'exception de la question des freins et des précautions à prendre pour le transport des poudres et matières explosibles, la composition des trains de marchandises n'est soumise à aucune prescription réglementaire. — Afin d'éviter les manœuvres inutiles et les retards, en composant un train soit à la station de formation, soit en route, on doit s'efforcer de ranger les wagons suivant l'ordre dans lequel ils seront déposés en route, les wagons à déposer en premier lieu étant les plus rapprochés de la machine.

Nombre de freins. — Chaque train doit être muni du nombre de freins suffisant, d'une part, pour produire le ralentissement et l'arrêt dans le plus bref délai possible, et de l'autre pour prévenir les accidents pouvant résulter de la division des trains par suite de rupture d'attelages.

Nous avons indiqué en détail, au numéro 376, IIe partie, les proportions généralement adoptées entre le nombre des essieux libres et celui des essieux enrayés, — nous les réduisons ici en un seul tableau.

Inclinaison maxima de la ligne.	Nombre maximum d'essieux libres, pour un essieu enrayé. Trains de voyageurs, Express.	Omnibus.	Trains de marchandises, à 30 kilom. à l'heure.	à 20 kilomètres.
0,002...	6	8	15	20
0,003...	6	7	12	15
0,005...	5	6	10	12
0,010...	4	5	6	8
0,016...	3	4	5	6
0,025...	2	3	3	4

Dans tous les trains, il faut que l'un des trois derniers véhicules soit muni d'un frein à main, et lorsqu'il y a plus de deux freins dans un train, la dernière moitié doit en recevoir au moins deux. — On s'arrange autant que possible pour charger tout véhicule à frein d'un poids au moins égal au poids moyen des

véhicules du train[1], et principalement les freins placés en queue, auxquels on donne toujours pleine charge.

[1] Bien que nous ayons traité assez longuement la question des freins au

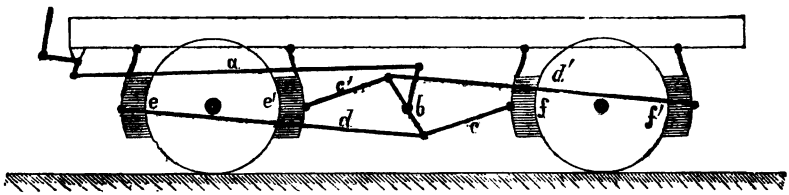


Fig. 547.

chapitre II de la deuxième partie, il ne paraît pas inutile d'y revenir en passant et de signaler la tendance des ingénieurs à multiplier l'application des freins à huit sabots. L'Exposition de 1867 présentait plusieurs dispositions intéressantes sous ce rapport.

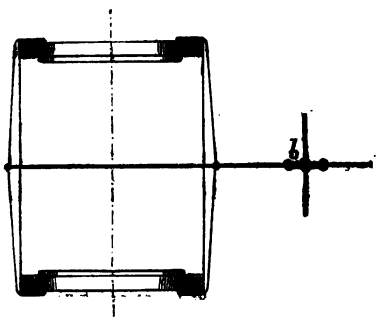


Fig. 547 *bis*.

La figure 547 donne, réduite à ses axes, la disposition d'ensemble de la transmission de mouvement du frein à huit sabots adopté par plusieurs lignes allemandes, celles du Taunus, entre autres. On voit que les sabots, s'appuyant sur le même côté d'une

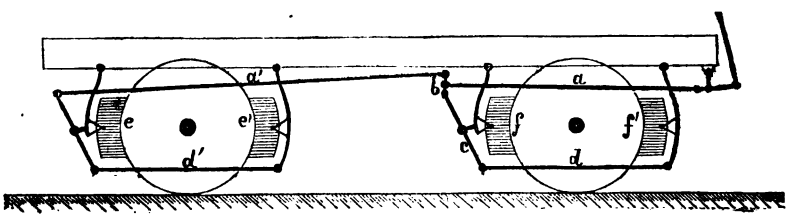


Fig. 548.

paire de roues solidaires, fonctionnent sous l'action d'un seul joug, et qu'il

Dans le cas où, sur une ligne à profil accidenté, on peut avoir des trains de marchandises peu chargés dans un sens ou dans l'autre, on doit tenir en réserve des freins lestés qui sont toujours placés en queue des trains.

A l'Est, voici la mesure qui avait été prise pour éviter le refoulement des trains sur les pentes prononcées :

TRAINS DE MARCHANDISES CIRCULANT ENTRE NANCY ET GRAY.

A dater du 1er mars, les prescriptions suivantes devront être adoptées pour les trains circulant entre Nancy et Gray, et réciproquement :

1° Chaque train de marchandises devra avoir trois fourgons ;

2° Chacun de ces fourgons devra être muni d'un lest fixe de 2 000 kilogrammes ;

3° Les gardes-freins desservant les trains descendants devront serrer les freins au commencement de la pente d'Einvaux, sans attendre l'appel du mécanicien, et ne les desserrer que sur son signal ;

Le chef de train, au contraire, ne devra faire usage de son frein que sur le signal du mécanicien ;

4° La station d'Einvaux ne devra jamais donner aux trains descendants la surcharge accordée pour une machine ;

5° Les mécaniciens ne devront pas chercher à regagner dans la descente d'Einvaux à Blainville, et la vitesse ne devra jamais dépasser celle indiquée aux livrets.

Ces prescriptions sont applicables aux trains de Blainville à Einvaux, et réciproquement.

Les gares de Gray et de Nancy devront s'appliquer à charger les fourgons des trains de marchandises ; à cet égard, la gare

suffit que la transmission de mouvement s'applique aux quatre jougs pour faire agir simultanément les huit sabots. La figure 548 indique, en plan, les quatre sabots et leurs jougs agissant sur une même paire de roues. La figure 549 représente une autre disposition de freins à huit sabots, relevée à l'Exposition de 1867, section prussienne.

de Gray devra utiliser le fourgon de tête pour le détail en destination de Nancy et de la route.

Quant aux deux autres fourgons, ils devront contenir un chargement complet de 5 tonnes en destination de Nancy, ou d'un point quelconque au delà de cette gare. Dans ce dernier cas, la gare de Nancy devra faire le transbordement des marchandises pour au delà, afin de ne jamais laisser le fourgon sortir de l'embranchement de Nancy à Gray. Il en sera de même pour les chargements des fourgons faits par la gare de Nancy.

Afin d'assurer le service des freins lestés dans les trains de petite vitesse circulant entre Nancy et Gray et réciproquement, il sera envoyé à ces deux gares le nombre nécessaire de wagons V lestés. Ils porteront l'inscription : « Lest, 2 000 kilogrammes — Nancy-Gray, » et ne devront pas circuler sur d'autres points que cet embranchement.

498. **Personnel des trains.** — Toute machine remorquant un train réclame les services d'un mécanicien et d'un chauffeur en état de manœuvrer la machine au besoin. Nulle autre personne ne doit monter sur la machine sans une autorisation spéciale de l'ingénieur de la locomotion, du directeur ou de l'administration.

En Angleterre et en France, le service du train est confié généralement à deux conducteurs. En tout cas, il faut dans chaque train autant de conducteurs qu'il est nécessaire pour manœuvrer les freins ; on s'efforce, pour économiser les frais de personnel, de réunir deux freins, de manière à permettre à un seul homme de les faire fonctionner sans se déplacer.

Chaque train est placé sous la direction d'un conducteur désigné pour remplir les fonctions de chef de train.

En Allemagne, le personnel des trains est plus nombreux. Pour chaque train de voyageurs, il comprend au minimum un chef de train — *Zugführer;* — deux conducteurs — *Schaffner;* — un garde-bagages — *Packmeister;* — un garde-frein graisseur — *Bremser* ou *Wagenwœrter.*

Le chef de train doit, pendant la marche, occuper dans le

train une place telle qu'il puisse, d'une part, se mettre, en toute circonstance, en rapport avec le mécanicien, et de l'autre surveiller l'état du train.

Il a autorité sur les autres conducteurs, ainsi que sur les mécaniciens et chauffeurs, en ce qui concerne le service des trains et les manœuvres à faire.

Nous étudierons plus loin les avantages et les inconvénients de ces deux systèmes d'organisation ; il nous suffit ici d'indiquer qu'au point de vue de la sécurité l'avantage est tout entier du côté du système allemand. (Chap. III, § III.)

Avant de passer à l'examen des conditions de sécurité applicables aux trains en circulation, nous sommes obligé de faire au préalable une étude d'ensemble de la question des signaux. — A vrai dire, cette étude aurait pu faire l'objet d'un chapitre particulier ; mais en la détachant du chapitre des *Trains* et du paragraphe des *Mesures de sécurité*, nous aurions craint de ne pas laisser à ce chapitre le caractère d'ensemble qui lui appartient.

LES SIGNAUX.

499. **Définition et but des signaux.** — On peut ranger tous les signaux employés en exploitation sous une seule dénomination : — les télégraphes du chemin de fer. — Ils servent, en effet, à mettre en relation, à distance, les agents de la voie, ceux des trains et ceux des stations.

Leur but, en transmettant tous les avis qui intéressent les trains, — mise et maintien en marche, — ralentissement, — arrêt, — est de les préserver des accidents auxquels ils sont exposés :

Fausse direction dans la marche ;

Rencontre d'un obstacle sur la voie ;

Dérangement dans la constitution des véhicules ;

Chocs des trains entre eux.

La plupart des signaux affectés à l'une ou à l'autre de ces

destinations ont été étudiés en détail dans les première et deuxième parties de ce traité.

Nous nous proposons d'en examiner les fonctions dans leur ensemble, en adoptant la division suivante :

1° Signaux de la voie ;

2° Signaux des trains ;

3° Signaux des stations.

500. **Obéissance passive aux signaux.** — Tout agent, quels que soient son grade et ses fonctions, doit aux signaux obéissance passive, absolue. Sous peine des conséquences les plus graves, la valeur ou la signification d'un signal ne saurait être discutée.

SIGNAUX DE LA VOIE.

501. **Annonce d'un train.** — *Trompe ou cornet d'appel.* — Au moment où un train quitte une station, le garde le plus rapproché annonce à son voisin, par plusieurs sons de trompe, que le train approche.

Télégraphe à ailettes ou sémaphore. — Les gardes à poste fixe placent, durant le jour, les ailettes du télégraphe aérien dans une position convenue, indiquant le sens du mouvement du train. Pendant la nuit, cette indication est transmise par des feux de couleurs différentes. (Fig. 230, 231, 232, 409, A, B, C.)

Télégraphe électro-magnétique. — Quand un train quitte une station, il peut être annoncé par un certain nombre de coups de marteau frappant sur des timbres placés de distance en distance le long de la ligne.

Le mode d'emploi de ce télégraphe est décrit dans l'annexe F de la première partie, tome second. — Ses dispositions se trouvent exposées plus loin, au numéro 525.

502. **La voie libre.** — *Marche normale.* — Le garde ou poseur tient, le jour, les drapeaux enroulés au port d'arme (fig. 384) ou simplement le bras étendu dans la direction de la marche du train (fig. 387).

La nuit, il présente du côté du train le feu blanc de sa lanterne ou du signal fixe qu'il est chargé de manœuvrer.

503. **La voie occupée.** — *Ralentissement.* — Le garde ou le poseur présente au train le drapeau vert déployé, ou bien il lève un bras au-dessus de la tête, ou enfin il place l'un des bras du sémaphore dans la position commandant le ralentissement. La nuit, il présente au train le feu vert de sa lanterne à main ou du sémaphore.

Une diminution de vitesse peut être exigée, soit par l'état de la voie, soit par la présence sur la ligne d'un train précédent qui n'est pas séparé du train suivant par l'intervalle réglementaire.

504. **Le danger.** — *Arrêt.* — Le garde agite violemment du côté du train un objet quelconque, son drapeau rouge déployé, sa lanterne à feu rouge; il élève les deux bras au-dessus de sa tête (fig. 392), ou bien il place le signal fixe à l'arrêt.

En cas de brouillard ou pendant la nuit, il pose sur les rails, en avant du point à défendre, des pétards, capsules détonant sous la pression des roues, et dont l'explosion produit un bruit qui, d'après le règlement, commande l'arrêt.

Le signal de danger, — feu, drapeau rouge ou pétard, — peut se présenter sur la voie sans être accompagné de l'agent qui l'a placé, appelé à d'autres occupations urgentes.

A l'apparition d'un signal de ralentissement ou d'arrêt, un des agents du train doit descendre et se porter en avant pour s'enquérir des motifs qui ont fait présenter le signal en question.

La rencontre des passages à niveau est une cause permanente de danger pour la circulation des trains. Les barrières *toujours* ouvertes laissent engager le passage quelquefois intempestivement. Si, pour se prémunir contre les chances d'accidents, le chemin de fer tient les barrières toujours fermées, le public peut avoir à se plaindre de la gêne occasionnée par cette fermeture. Afin de concilier les deux intérêts en présence, plusieurs administrations mettent les gardes-barrières en rapport les uns avec les autres, par signaux. Tantôt par une cloche, tantôt par une aiguille de cadran, le premier garde que ren-

contre le train dans sa marche avertit le garde suivant de l'approche du train. Ce dernier peut donc laisser ses barrières ouvertes jusqu'au moment où le signal lui est donné, ce qui est très-important, surtout lorsque les trains éprouvent du retard en marche.

La Compagnie de Paris-Méditerranée met en essai une communication électrique dont voici les dispositions principales : deux gardes-barrières A et B sont réunis par une conduite électrique aboutissant à deux appareils composés d'une sonnerie et d'une boîte munie de deux boutons surmontés d'une petite barrière en miniature et d'un disque. Le premier garde A pousse le bouton qui porte l'indication : *Puis-je ouvrir?* Il fait ainsi tinter la sonnerie de son voisin B. — Si le train attendu n'est pas en vue, le garde interrogé pousse le bouton : *Ouvrez!* — A ce moment, la petite barrière de l'appareil s'ouvre, et le disque est au rouge. — Le garde A ouvre sa barrière, met son disque avancé à l'arrêt, et il pousse le premier bouton, qui porte aussi l'inscription : *J'ouvre!* La petite barrière du poste B s'ouvre, et le garde B sait qu'il doit couvrir le passage ouvert. Mais le train approche, et le garde B presse le bouton qui est marqué : *Fermez!* Sous cette impulsion, la sonnerie du garde A tinte, et sa petite barrière se ferme. — Le garde pousse son second bouton, qui est marqué : *Je ferme!* En effet, il ferme sa barrière et efface son disque.— Le garde B voyant fermer la petite barrière de son indicateur, doit être sûr, si la communication télégraphique est régulière, que le passage à niveau est libre, et il laisse alors passer le train.

505. **Le Sémaphore du Block système.** — Sur certaines lignes au trafic très-actif, l'espacement et la succession des trains ne peuvent plus se réglementer d'après le livret et le graphique. On laisse alors passer les trains au fur et à mesure de leur arrivée, en se contentant de les tenir espacés, non plus à des intervalles de temps réglementaires, mais à des distances linéaires déterminées : organisation connue en Angleterre sous le nom de *Block système*. A cet effet, on divise la ligne en petites sections, dont les extrémités sont occupées par

des postes de stationnaires qui ont pour mission de ne jamais laisser engager qu'un seul train à la fois sur chaque station. — L'une d'elles étant occupée, tout train qui se présente à l'entrée se trouve arrêté par un disque jusqu'à ce que le premier train ait franchi le disque de l'autre extrémité.

Une correspondance électrique permet à chaque stationnaire de signaler à son voisin la voie libre ou occupée.

Nous reprendrons cette question en parlant des signaux de stations, n° 526.

SIGNAUX DES TRAINS.

Nous savons déjà — II part., chap. II, 369 — que chaque machine est munie d'un sifflet à vapeur et qu'en service elle doit porter dans son outillage, une lanterne à trois feux, deux drapeaux l'un rouge, l'autre vert, un fourreau pour ces drapeaux, une boîte garnie de six pétards. Chaque agent du train doit être muni du même matériel à signaux.

506. **Le sifflet à vapeur.** — Il sert à annoncer : la mise en marche, — l'approche d'un train ; — à réclamer libre passage ; — à demander du secours ; — à commander le serrage ou le desserrage des freins, — l'arrêt du train.

Pour permettre au personnel de reconnaître la catégorie des machines en marche, on munit toutes les locomotives appartenant à des catégories différentes de sifflets produisant des tons différents.

Le mécanicien se sert aussi du sifflet à vapeur pour indiquer aux aiguilleurs le sens de la marche à donner au train qui se présente : par exemple, un seul coup de sifflet indique la voie de gauche ; trois coups de sifflet, la voie de droite.

507. **Communication entre le mécanicien et les conducteurs.** — Sur certaines lignes, en Allemagne et en Angleterre, — South-Eastern, North-Western, North-British, — en Belgique, etc., le sifflet de la locomotive est relié à une corde ou une chaîne qui, passant tantôt en dessus tantôt en dessous de tout ou partie du train, se trouve à portée des conducteurs,

Ceux-ci peuvent faire jouer le sifflet à vapeur et appeler le mécanicien. Il est difficile d'obtenir une tension convenable de cette transmission, surtout lorsqu'il faut ajouter ou retirer des véhicules.

508. **Cloche du tender.** — Au lieu du sifflet, la corde peut agiter une forte cloche — Lyon, Est — ou un timbre — Great Northern — placé sur le tender. En faisant passer la corde à portée des voyageurs, ceux-ci peuvent aussi faire les signaux commandés par les circonstances.

Quand la chaîne de tirage part du premier fourgon de tête, la communication est très-facile ; mais il n'en est pas de même quand on veut que la chaîne, corde ou ficelle suive le train dans toute sa longueur.

509. **Les lanternes.** — En temps de brouillard, dans les souterrains, entre le coucher et le lever du soleil, tout train doit être muni de lanternes allumées : à l'avant, au moins un feu blanc, et à l'arrière au moins un feu rouge. Généralement l'arrière des trains est éclairé à la hauteur du châssis du dernier véhicule par un disque-fanal rouge, et vers le haut sur les côtés, par deux lanternes qui projettent à l'arrière leur feu rouge, et leur feu blanc vers l'avant (fig. 394).

Il n'est pas indispensable que ces lanternes d'arrière soient placées sur le dernier véhicule du train, — à la condition qu'elles soient visibles pour les agents des stations et de la voie.

Quand on veut renseigner le personnel de la voie et des stations sur la provenance ou la destination du train, on dispose à l'avant de la machine des disques ou des lanternes dont les feux varient de place et de couleur selon la signification qu'on veut leur donner.

Enfin, si les règlements intérieurs prescrivent l'annonce des trains supplémentaires ou extraordinaires, ce signal est donné au personnel de la ligne au moyen d'un feu vert de lanterne placée tantôt à l'avant, tantôt à l'arrière du train, selon le sens de marche du train annoncé.

En tout cas et en tout temps, chaque train doit avoir à son

dernier véhicule une lanterne de queue, allumée ou non. Au cas où cette lanterne manque, les gardes-ligne sont avisés qu'il est resté une partie du train en arrière et font alors les signaux nécessaires pour en avertir les agents du train.

510. **Les drapeaux.** — Durant le jour, quand la marche est régulière, et que le train ne doit rien annoncer, les drapeaux ne sont pas exhibés.

Si le train est suivi d'un train spécial, le premier porte au dernier véhicule tantôt une tablette ou un drapeau rouge [1] ou vert [2], sans prescription de couleur [3]. Quand le train annonce un train en sens contraire, on exhibe la tablette ou le drapeau à l'avant de la machine.

Un train spécial circulant sans avoir été annoncé par le train précédent porte à l'avant un drapeau rouge. Ce signal est employé sur les lignes à une ou deux voies pour la circulation à contre-voie avant que les gardes soient prévenus du changement de marche ; en l'absence de ce signal, les gardes arrêteraient le train.

Sur le chemin de fer rhénan, le chef de train arbore à son compartiment un drapeau *jaune* pour annoncer aux gardes-ligne un dérangement dans les appareils du télégraphe.

Les drapeaux à main sont employés par les agents du train pour communiquer avec le mécanicien : s'ils ne parviennent pas directement à se faire voir par le personnel de la machine, ils les montrent aux gardes-ligne qui attirent l'attention du mécanicien.

Sur les lignes à une voie, la machine porte aussi dans les mains du pilote le drapeau *laissez-passer ;* disposition analogue ou *train staff* que nous examinerons à propos de la circulation des trains (537).

511. **Correspondance des véhicules entre eux.** — Sous le

[1] *Regulations, etc., approved by the meeting of General Managers, held at the Clearing House on 9th may* 1867.

[2] *Rheinische Eisenbahn : Signal ordnung.* — Paris-Lyon. Règlement général. N° 1. Signaux.

[3] *Technische Vereinbarungen : II. Signalordnung.* Dresde, 1865.

nom de *télégraphie des trains en marche*, nous avons parlé des divers systèmes proposés pour établir une communication électrique, soit entre les agents des trains soit entre les voyageurs et ces derniers. Depuis les premiers essais tentés par la Compagnie d'Orléans sur la ligne de Corbeil, il y a près de vingt années, l'application de l'électricité à la mise en communication du personnel des trains n'a réalisé qu'une partie de ses promesses. Dans l'état actuel de la science, on ne peut pas se fier d'une manière absolue à l'efficacité des diverses combinaisons essayées. Mais, parmi toutes les solutions proposées jusqu'ici, celle appliquée par M. Preece, l'ingénieur superintendant du chemin de fer du South-Western, répond le mieux aux conditions requises [1].

On est revenu en dernier lieu à l'emploi d'un tube acoustique attaché sous chaque wagon et permettant de communiquer avec un sifflet d'une extrémité à l'autre d'un train en marche.

Nous avons parlé au chapitre XI, n° 386, *de la Locomotion* des divers essais tentés en France. Depuis l'apparition de notre troisième volume, nous avons vérifié par nous-même l'emploi de l'avertisseur pneumatique, système Jolly, appliqué sur le réseau de l'Est. — On sait qu'il consiste à réunir deux sonneries placées à chaque extrémité du train et mises en jeu au moyen de deux pompes aspirantes, réunies par des tubes en fer avec joints en caoutchouc. Ce système fonctionne depuis plus d'un an sur deux trains, sans se déranger, et avec des frais d'entretien très-minimes.

Cependant le système le plus simple et le plus pratique et qui paraît devoir rendre le plus de services jusqu'à ce que l'on dispose d'un système électrique *infaillible*, c'est celui de la communication par tirage à portée de la main des voyageurs et des agents du train.

512. **Correspondance entre les trains et les stations.** — Quand un train est en détresse et qu'il a besoin de secours, il s'adresse

[1] *Electrical Inter-communication in Trains in motion*, by William-Henry Preece. London, 1866.

à la station ou au dépôt le plus voisin. Les agents des trains de certaines lignes, en Allemagne et en France, ont, pendant quelques années, employé dans ce cas, un appareil télégraphique portatif qu'ils mettaient en communication avec les fils du télégraphe électrique de la ligne [1]. Les inconvénients de toute nature que cette organisation entraîne ont fait substituer à ce système celui des communications par postes fixes. — La ligne est partagée en un certain nombre de sections de 4 à 5 kilomètres de longueur ; à l'extrémité de chaque section se trouve un appareil télégraphique enfermé dans un local dépendant du logement d'un garde-ligne et que le conducteur du train en détresse manipule pour entrer en correspondance avec la station prochaine (525-527).

SIGNAUX DES STATIONS.

Divisons cette classe de signaux en trois catégories :

— Les signaux protecteurs ;
— Les indicateurs ;
— La correspondance télégraphique.

513. **Signaux protecteurs.** — Sous ce titre nous rangeons tous les signaux destinés à couvrir par des agents à poste fixe les trains en stationnement ou en marche. Ils se distinguent en signaux à la main et en signaux fixes.

Les signaux à la main sont : les drapeaux vert et rouge ; les lanternes à trois feux ; les pétards.

Les signaux fixes sont : les disques à distance ; — les sémaphores.

L'usage des signaux à la main a été indiqué sous les numéros précédents, ainsi qu'aux divers paragraphes relatifs à la surveillance de la voie. L'emploi en est confié aux aiguilleurs

[1] L. Bréguet, *Manuel de Télégraphie électrique*.

dans les stations, aux gardes des passages à niveau, ponts tournants, etc.

Les signaux fixes ont été décrits au chapitre VII de la première partie. On rappellera seulement que les disques avancés ou à distance sont employés pour empêcher l'arrivée des trains sur un point de la voie occupé par un obstacle quelconque; que la distance comprise entre le point à couvrir et le disque d'arrêt dépend de la différence de niveau entre ces deux points et de la vitesse maxima que les trains peuvent prendre en marche normale. Cette distance est généralement comprise entre 600, 800 et 1,200 mètres. Pour un éloignement plus considérable, surtout quand la transmission de mouvement est en voie courbe, et que de la station on ne peut apercevoir le disque, il vaut mieux partager la longueur en deux sections et employer deux appareils, le disque le plus avancé manœuvré par un stationnaire obéissant aux signaux donnés de la station au moyen du disque le plus rapproché de ce dernier point.

Il est une autre particularité à noter. Lorsque le disque avancé occupe une position telle qu'on ne puisse l'apercevoir distinctement de la station, il y a toujours incertitude sur son efficacité pendant la nuit ou en temps de brouillard. Le disque peut être mis à l'arrêt mais avec sa lampe éteinte par un accident quelconque.

On a proposé, pour informer la station de ce dérangement, l'emploi d'un appareil électrique qui viendrait à fonctionner au moment de l'extinction de la lumière. Mais cette disposition a rencontré de justes critiques, car elle a l'inconvénient de devoir fonctionner très-rarement, et, par suite, d'être sujette à dérangement, peut-être au moment même où elle devrait agir.

On pourrait adopter une disposition inverse : appliquer à la lanterne un appareil métallique qui, par la dilatation résultant de la chaleur de la lampe, mettrait en mouvement soit une *trembleuse* électrique, soit un petit disque tenu dans une certaine position par le passage d'un courant. Si la lampe s'éteint, la contraction du métal interrompt le courant et le signal à la station se déplace ou cesse de fonctionner. Ce simple change-

ment d'indication suffirait pour annoncer à la station l'extinction du feu du signal avancé [1].

514. **Les indicateurs.** — Le mécanicien en marche, les agents de station ont tous besoin de connaître la position des aiguilles qui donnent accès sur différentes voies ouvertes à la circulation des trains. Cette position est renseignée au moyen des divers indicateurs que nous avons décrits au chapitre VI de la première partie.

Ces indicateurs sont mis en action par l'appareil lui-même, de telle sorte que quand un mécanicien approche d'un point où il doit changer de voie et que par son sifflet il a demandé la voie qui convient à son train, il peut, par la position du signal, être fixé sur la direction que lui fera prendre l'agent manœuvrant le branchement.

L'application de l'enclanchement Vignier (175-223) aux signaux et appareils de bifurcation a fait faire un pas considérable à l'exploitation des chemins de fer. Elle a trouvé notamment en Angleterre de très-intéressantes imitations, à la station de Cannon-street, dans la ville de Londres, par exemple. Les lignes de London-Bridge et de Charing-Cross pénètrent dans la cité en se réunissant sur un pont qui traverse la Tamise en avant de la station de Cannon-street. Elles amènent en certains moments de la journée trente-six trains par heure qui donnent lieu à des changements de voie incessants. On n'y trouve pas moins, depuis la bifurcation jusqu'aux neuf quais de service, de trente-huit branchements et trente-cinq signaux.

Pour assurer les mouvements et réduire le personnel, les constructeurs, MM. Saxby et Farmer [2], sous la direction des ingénieurs, MM. Hawkshaw et Wolfe Barry, ont réuni, par des transmissions articulées, tous les leviers de branchements, de

[1] Au moment où ces lignes paraissent, nous recevons de M. Preece communication d'une disposition très-ingénieuse, fondée sur une idée analogue et brevetée au nom de MM. Preece et Warwich, sous le nom de *Répétiteur de lumière*. Elle est appliquée au chemin de fer de South-Western.

[2] Exposition universelle de 1867.

signaux, disques ou sémaphores, sur une plate-forme centrale dominant toute la station et ses abords. De cette plate-forme, élevée à 5 mètres au-dessus des voies, deux agents, sur les indications de deux stationnaires de télégraphe, font manœuvrer dans l'ordre voulu chaque branchement et chaque signal qui le protége, toutes les manœuvres étant d'ailleurs solidaires pour prévenir les collisions.

La plate-forme, recouverte d'une cabine vitrée, est dominée par quatre mâts qui portent chacun les six bras des sémaphores ouvrant ou fermant les diverses voies d'arrivée ou de départ. Les trente-deux leviers de branchements et les trente-cinq leviers de signaux qui aboutissent à la plate-forme portent des numéros d'ordre qui sont appelés par les stationnaires du télégraphe au fur et à mesure qu'ils doivent être manœuvrés.

Ces leviers portant tous des appendices qui les rendent solidaires les uns des autres, comme avec l'enclanchement Vignier, une voie ne peut être ouverte que si elle est protégée par des signaux indicateurs auxquels les mécaniciens doivent obéissance.

La Compagnie de Paris-Lyon a fait de cette disposition une première application à la bifurcation de la ligne du Bourbonnais, sur le tronc principal, à Moret. Indépendamment de la sécurité que cette disposition procure, le premier résultat obtenu a été la suppression de deux aiguilleurs sur quatre et une grande commodité de service.

515. **Correspondance télégraphique.** — La transmission de la correspondance par le télégraphe aérien a été longtemps employée en Allemagne, elle l'est encore sur quelques lignes isolées; les inconvénients en sont si considérables, qu'elle ne tardera pas à disparaître[1]. C'est ainsi qu'on y voit les signaux optiques ou acoustiques, employés à transmettre de garde en garde les indications suivantes :

[1] *Das Telegraphen-und Signalwesen der Eisenbahnen, von* MM. FREIH. VON WEBER, ingenieur, Kœnigl. Schas. Finanzrath und Staats-Eisenbahn-Director, etc., etc.

Le train vient (signal distinct pour chaque direction);
Le train vient à contre-voie;
Le train ne vient pas;
La machine de secours est demandée;
Les gardes peuvent se retirer.

Le tout transmis par des combinaisons de télégraphes à ailettes (209), de ballons ou de lanternes de couleurs, etc., etc.

Que l'on juge des erreurs commises et des difficultés de toute nature que la transmission de ces signaux rencontre pendant la nuit, en temps de brouillard, durant les tourmentes de neige, confiée qu'elle est d'ailleurs à un personnel d'une instruction bornée et d'une intelligence quelquefois assez limitée!

Toutes ces combinaisons disparaissent complétement devant le télégraphe électrique qui, judicieusement appliqué, rend d'incontestables services à l'exploitation. Comme toutes choses en ce monde et dans la main des hommes, l'électricité est subordonnée à des conditions d'irrégularité qui ne permettent pas de compter d'une manière invariable, absolue sur l'efficacité de son emploi. Mais, avec toutes ses imperfections, elle n'en est pas moins l'auxiliaire le plus utile à l'exploitation des chemins, celui que la Providence a heureusement mis à notre disposition, au moment le plus opportun.

516. **Télégraphie électrique.** — *Notions préliminaires*[1]. — Tout le monde connaît les effets de cet agent mystérieux auquel on a donné le nom d'*électricité*[2]. Mais depuis Thalès de Milet, 600 ans avant Jésus-Christ, jusqu'en 1727, l'ambre et le verre étaient les seules matières indiquées comme acquérant par le frottement la propriété d'attirer les corps légers. — A cette

[1] MM. le comte Th. du Moncel, *Exposé des applications de l'électricité;*— Gavarret, *Traité d'électricité;* — Docteur H. Schellen, *Der Elektromagnetische Telegraph;*— L. Bréguet, *Manuel de télégraphie électrique;* — E.-E. Blavier, *Nouveau traité de Télégraphie électrique;* — R. S. Culley, *A Handbook of Practical Telegraphy,* 2e édit., 1867, London; — Rob. Sabine, *The Electric Telegraph*, London.

[2] Nom tiré du mot grec ἤλεκτρον, ambre. Cette matière, quand elle a subi un frottement, attire les corps légers.

dernière date, Gray découvrit que cette propriété s'étendait à toute la surface de matières diverses soumises dans certaines conditions d'isolement au frottement. De là le nom de *fluide électrique* appliqué à cet agent dont la présence se manifeste plus spécialement sur certains corps auxquels on a donné le nom de *bons conducteurs*, par opposition aux corps *mauvais conducteurs*, sur lesquels l'électricité ne s'étend pas au delà des points soumis à son influence.

Parmi les corps bons conducteurs se rangent :

Les métaux, le charbon calciné, l'eau acidulée, les dissolutions salines, le corps des animaux, les végétaux et l'air humides, le sol.

Les corps mauvais conducteurs comprennent entre autres :

La résine, le soufre, le verre, le caoutchouc, la gutta-percha, la soie, les végétaux et l'air secs.

Sans nous arrêter aux expériences qui amenèrent la construction des diverses machines électriques, la découverte de la bouteille de Leyde et de la batterie électrique, occupons-nous immédiatement de la manifestation des courants utilisés en télégraphie électrique et qui tirent leur origine soit de la constitution de la pile, soit de l'influence magnétique.

517. **Le galvanisme.** — Dans l'année 1789, le docteur Galvani, de Bologne, en recherchant l'influence de l'électricité sur des animaux tués récemment, remarqua que les membres de ces cadavres se contractent lorsqu'on met en contact les muscles avec un fil de cuivre, les nerfs avec un fil de fer, les deux fils étant réunis. — Il attribuait avec raison ces effets à l'électricité que les cadavres devaient produire par le contact des tissus de différente nature et mis en évidence par le contact des métaux.

Cette théorie, combattue par Volta, de Padoue, qui assignait ces effets à l'influence de l'électricité développée par le contact seul des deux métaux, amena ce célèbre physicien à la grande découverte de la *pile* qui porte son nom et qui est basée sur le principe suivant :

Le contact de deux corps, deux métaux en particulier, pro-

duit une manifestation d'électricité, et l'intensité de cette manifestation dépend de la nature des deux métaux.

D'après les indications de Volta, si l'on juxtapose une série de couples formés chacun par une plaque de cuivre et une plaque de zinc, en séparant chaque couple du suivant par un corps conducteur, — drap ou feutre humide, — de telle sorte que le premier élément commence par le cuivre, le dernier par le zinc, et si l'on réunit ces éléments extrêmes par un fil métallique, — le réophore, — la pile et le fil seront parcourus par un courant électrique.

On assigne une direction à ce courant, et, appelant *pôle positif* l'extrémité du fil conducteur attachée au cuivre, et *pôle négatif* l'extrémité du fil relié au zinc, on dit que le courant dans la pile marche du zinc au cuivre, et en dehors, dans le réophore, du cuivre vers le zinc.

Si l'on veut se rendre facilement compte du phénomène, en plaçant dans un vase de verre rempli d'eau acidulée deux plaques, l'une de cuivre, l'autre de zinc, réunies à l'extérieur par un fil métallique, on voit le zinc s'oxyder, se dissoudre dans l'eau. D'où vient l'oxydation? de la décomposition de l'eau en ses éléments : oxygène, qui se porte sur le métal le plus attaquable, et hydrogène, sur l'autre métal.

Le dégagement d'électricité a donc pour origine une action chimique, et cette action, c'est la dissolution d'un métal.

La production du mouvement vibratoire auquel on a donné le nom de *courant électrique* ou *courant galvanique*, qui se manifeste dans l'intérieur de la pile par le transport des divers éléments des corps en présence, nécessite la mise en communication sans solution de continuité des deux pôles à l'extérieur de la pile, ce qui s'appelle *fermer le circuit*. — Quand on voulait, à l'origine, faire passer un courant à une grande distance de la pile, il fallait un développement de fil double de la distance imposée, puisque le fil allait du pôle positif de la pile vers le point voulu, et de là revenait à la pile pour rejoindre le pôle négatif.

En 1838, Steinheil, faisant des expériences sur le chemin de

fer de Nuremberg à Fürth, essayait d'en utiliser les rails comme conducteur du courant en retour. Remarquant que le courant passait d'une voie à l'autre par l'intermédiaire du sol, l'heureuse pensée lui vint d'utiliser le sol lui-même comme conducteur du courant en retour ; il arriva ainsi à réduire de moitié la quantité de métal nécessaire à la transmission d'un courant et à faciliter ainsi le développement des communications télégraphiques. Nous en verrons plus loin l'application (523—533).

Passons maintenant à une autre série de découvertes par lesquelles s'est complétée la télégraphie électrique.

518. **L'électro-magnétisme.** — Quand le fil conducteur d'un courant galvanique se trouve au voisinage d'une aiguille aimantée, cette aiguille s'écarte de sa position d'équilibre, de sa direction vers le nord magnétique, et se maintient déviée tant que le courant demeure à une petite distance de l'aiguille.

C'est en 1820 qu'Oersted, professeur à Copenhague, fit cette magnifique découverte. Il constata qu'en se servant d'une pile suffisamment énergique, l'aiguille aimantée se met en croix avec le courant, mais en prenant deux positions inverses, selon que le courant passe au-dessus ou au-dessous de l'aiguille, phénomène qu'Ampère caractérisa par ces mots : « Si l'on suppose un spectateur regardant l'aiguille et placé de telle sorte que, couché dans le courant, le fluide galvanique entre par ses pieds, — pôle cuivre, positif, — et sorte par sa tête, — pôle zinc, négatif, — le pôle austral de l'aiguille se dirige toujours vers la gauche du courant, représenté par le spectateur.

Les conséquences de cette découverte d'Oersted sont immenses ; mais, sans nous arrêter aux résultats que la science pure en a déduits, suivons-en les applications qui ont amené à la constitution de la télégraphie.

Pour rendre plus sensible l'action d'un courant sur l'aiguille aimantée, un physicien allemand, Schweiger, eut l'ingénieuse idée de placer l'aiguille au milieu d'un rectangle dont les côtés sont formés par un courant continu ; chaque côté de ce rectangle tend à faire dévier l'aiguille aimantée et ajoute son action à celle des trois autres côtés.

Si, au lieu d'un seul rectangle, on emploie une bobine sur laquelle est enroulé plusieurs fois un fil métallique recouvert de coton et que l'on fasse passer un courant dans ce fil, l'aiguille aimantée subira un déplacement plus marqué encore.

Tel est le principe de la *boussole électro-magnétique*.

Enfin la sensibilité de l'instrument est accrue en employant, d'après l'indication de Nobili, deux aiguilles aimantées, superposées solidairement et dirigées en sens inverse, l'aiguille inférieure étant placée dans l'intérieur de la bobine. — Cet instrument a reçu le nom de *galvanomètre*, car il sert à mesurer l'intensité des courants. Il est indiqué par la figure 549.

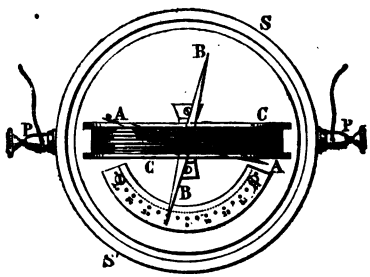


Fig. 549. Galvanomètre.

S S′ est une rondelle en bois qui porte deux vis P P auxquelles aboutissent les fils venant de la pile et qui ferment le circuit au moyen du fil enroulé sur la bobine A A C C. Au centre de la bobine est suspendue l'aiguille B B dont les déplacements sont indiqués par les divisions de l'arc de cercle fixé sur la rondelle en bois.

Mais reprenons l'histoire de la télégraphie électrique.

Oersted avait annoncé sa découverte au monde savant par la publication d'une note de quatre pages rédigée en latin. — Dès qu'Arago en eut connaissance, il essaya l'action du courant sur le fer doux. — En septembre 1820, cet illustre physicien constata qu'un fil de cuivre traversé par un courant et plongé dans la limaille de fer retient adhérente à sa surface une certaine quantité de limaille, et qu'une aiguille d'acier non aimantée se met en croix avec un courant comme une aiguille aimantée, découvrant ainsi cette autre propriété du courant galvanique de produire une aimantation.

Pour rendre l'action du courant plus énergique, Ampère eut l'idée de placer l'aiguille dans un tube en verre, autour duquel il enroula le fil formant hélice.

Quand l'aiguille est en acier, l'aimantation est permanente; si elle est en fer doux, l'aimantation n'est que momentanée.

En 1823, Arago, en enroulant un fil métallique, isolé par une enveloppe de coton, autour d'un barreau de fer doux et en faisant passer un courant dans le fil, constata que le fer doux s'aimante sous l'influence du courant et reprend brusquement son état normal dès la cessation du courant. — Pendant l'aimantation, deux pôles de noms contraires se manifestent aux extrémités du barreau, et leur position mutuelle dépend du sens d'enroulement du fil métallique autour du barreau. — Ainsi, en prenant un barreau de fer doux recourbé en forme de fer à cheval (fig. 550), si on entoure les deux branches avec un fil de cuivre isolé, de telle sorte que les hélices auraient le même sens dans toute la longueur si le barreau était redressé, et si l'on fait passer un courant dans le fil, les deux extrémités du fer à cheval transformé par le courant en *électro-aimant* ont la propriété d'attirer le fer et de redevenir indifférentes si le courant est interrompu.

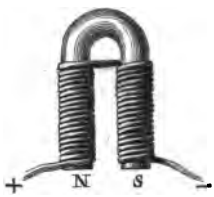


Fig. 550. Barreau aimanté.

Supposons maintenant un morceau de fer désigné sous le nom d'*armature*, placé dans le voisinage des pôles N et S de l'électro-aimant et disposé de manière à pouvoir s'en rapprocher ou s'en éloigner : si l'on fait passer dans le fil un courant alternativement interrompu et rétabli au moyen d'un instrument appelé *commutateur*, on verra l'armature s'approcher et s'éloigner successivement de l'électro-aimant. — Ce mouvement alternatif a été utilisé pour la transmission des signes télégraphiques.

519. **L'induction.** — C'est le grand physicien anglais Faraday qui, le premier[1], a observé l'effet des phénomènes de l'*induction*, dernière étape de la science, que les physiciens actuels parcourent avec de brillants succès, mais qu'ils n'ont

[1] En 1831, deux années après le grand concours de Liverpool (IIe partie, chap. I, § I).

pas encore franchie ; — frappante analogie avec les destinées de l'application de la vapeur à la locomotion, contemporaine des phénomènes rappelés dans cet abrégé des notions générales de la télégraphie électrique.

Les extrémités d'un fil couvert et enroulé sur une bobine B (fig. 551) communiquent avec un multiplicateur G. Un barreau aimanté A, vivement approché du fil de la bobine, y manifeste un courant instantané dont la présence est accusée par une déviation également instantanée de l'aiguille de la boussole. Celle-ci, revenue au repos, que l'on éloigne vivement le barreau aimanté : l'aiguille du multiplicateur dévie un instant, mais en sens inverse de son premier déplacement : indice d'un autre courant, de sens contraire au premier courant développé par l'approche du barreau aimanté.

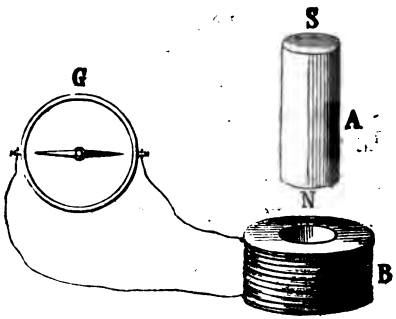


Fig. 551. Production momentanée des courants d'induction.

En présentant le pôle S du barreau au lieu du pôle N, on retrouve les mêmes indices de production de courants, mais en sens inverse.

Ces courants instantanés sont désignés sous le nom de *courants d'induction*, l'aimant étant le *corps inducteur*.

Deux fils métalliques recouverts de soie sont enroulés parallèlement sur une bobine : les deux extrémités de l'un des fils aboutissent à un multiplicateur. Si l'on met en communication les extrémités de l'autre fil avec les pôles d'une pile, dès que le circuit est fermé et que le courant de la pile passe dans le second fil, l'aiguille de la boussole indique dans le premier fil la production d'un courant momentané. En interrompant le courant de la pile dans le second fil, l'aiguille de la boussole accuse la présence d'un nouveau courant momentané, mais de sens inverse au premier.

Le courant du second fil est le *courant inducteur;* les courants passant dans le premier fil sont les *courants d'induction* ou *courants induits.* Ils sont, comme nous l'avons dit, de sens opposés, celui qui est produit par la fermeture du courant inducteur étant de *même sens* que le dernier.

D'ingénieux physiciens, d'habiles constructeurs, MM. Becquerel, De la Rive, Pouillet, Pixii, Clarke, Wheatstone, Masson, Ruhmkorff, Verdet, Foucault, Bréguet, Froment, Ettingshausen, E. Stœhrer, Wylde, Berlioz, Siemens, Nollet, Henley, Ladd, Dujardin, etc., etc., ont tiré de cette découverte de très-importantes applications. Leurs machines électro-magnétiques, qui ont pour but tantôt la production d'un mouvement mécanique, tantôt un effet de chaleur ou de lumière, sont toutes fondées sur un même principe : la production de courants électriques dans une bobine de fil métallique isolé mis, par l'intermédiaire d'un fer doux, en présence momentanée d'un aimant, soit permanent, soit passager lui-même.

Le problème consiste à recueillir et lancer dans une seule direction les courants instantanés et de sens contraires produits autour des aimants momentanés, ce qui s'effectue au moyen de *commutateurs.* Ces effets ne s'obtiennent qu'à la condition de mettre en mouvement les éléments de la machine, soit par la main de l'homme, s'il suffit d'un simple envoi de courant, soit par un moteur quelconque, lorsqu'il s'agit de produire une grande lumière, comme celle des phares exposés au Champ de Mars en 1867.

Dans la machine de M. Wylde, par exemple, l'origine première des courants électriques est un aimant fixe ; dans celles de M. V. Siemens, on a remplacé l'aimant fixe par un fer doux qui devient électro-aimant en vertu des courants engendrés par lui-même dans une armature en rotation.

Une série de lames de fer doux ajustées en fer à cheval et portant deux bobines entourées de fil de cuivre isolé, embrasse entre ses branches une armature constituée par un cylindre de fer doux entaillé de deux rainures dirigées suivant deux génératrices opposées et garnies des hélices d'un fil de cuivre isolé.

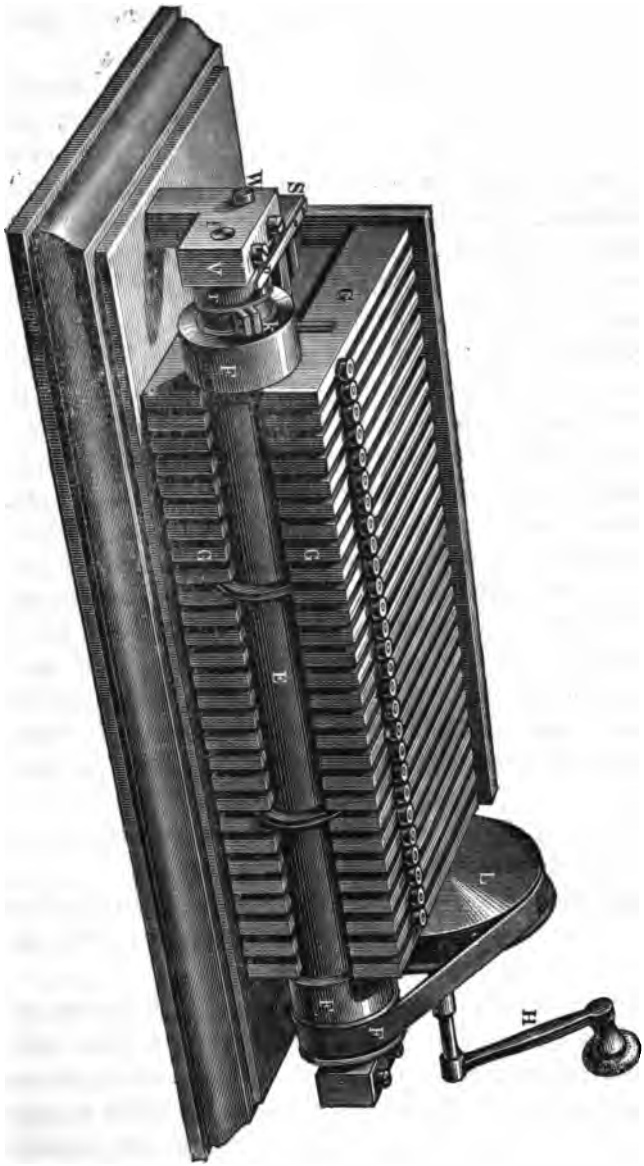


Fig. 552. Production continue des courants d'induction.

Pour mettre en action cette machine, il suffit d'envoyer dans

le fil des bobines le courant d'un seul élément de pile et de faire tourner l'armature.

Le fer doux s'aimante et produit dans le fil de l'armature des courants qu'il suffit de redresser au moyen d'un commutateur spécial. En lançant une partie de ces courants dans les bobines du fer à cheval, l'aimantation se continue, et la pile peut être supprimée, la machine s'alimentant d'elle-même par la rotation de l'armature : nouvel exemple de la transformation réciproque des quatre manifestations d'un même agent : chaleur, travail mécanique, lumière, électricité.

Nous empruntons à M. le docteur Schellen la figure 552, qui donne une idée de la machine d'induction établie primitivement par M. Siemens. G G sont les branches du fer à cheval; E, l'armature entaillée et munie du fil métallique; H, une manivelle pour faire tourner, à l'aide de la poulie L et de sa courroie, l'armature E; K, P et *r* sont les pièces qui constituent le commutateur disposé pour recueillir et lancer les courants.

520. **Effets des courants électriques.** — *Vitesse de propagation de l'électricité.* — Des expériences exécutées par MM. Fizeau et Gounelle sur un fil de 600 kilomètres, il résulte que l'électricité se propage avec une vitesse de 100 000 kilomètres par seconde dans un fil de fer de 4 millimètres de diamètre, et de 180 000 kilomètres dans un fil de cuivre de 2 millimètres et demi.

D'après d'autres observateurs, ces nombres seraient encore dépassés dans certains cas.

Intensité des courants. — On entend par intensité d'un courant la faculté qu'il possède de produire des effets plus ou moins considérables.

La mesure des intensités de courants se donne par la comparaison de ces divers effets à celui de l'un d'eux pris pour unité. C'est ainsi que M. Pouillet, en faisant passer les courants de différentes piles, a déterminé leurs intensités au moyen de la boussole dite des *tangentes*. On démontre par le calcul que les tangentes des déviations de l'aiguille sont proportionnelles aux intensités des courants.

Au lieu d'employer la boussole pour mesurer l'intensité, on pourrait utiliser la propriété qu'ont les courants d'opérer des décompositions chimiques : un courant qui décomposerait une quantité d'eau double d'un autre courant aurait ainsi une intensité double de celle de ce dernier.

On a ainsi démontré que l'intensité d'un courant donné varie en raison inverse de la longueur du circuit; en général elle varie en raison inverse de la somme des résistances qui composent le circuit.

Résistance du circuit. — Les corps, avons-nous dit en commençant, ne jouissent pas tous au même degré de la propriété de *conduire* l'électricité. Un corps est-il bon conducteur, la résistance qu'il offre à la propagation de l'électricité est faible; mauvais conducteur, sa résistance est plus grande. Au moyen de la boussole, on trouve, en mesurant les longueurs des fils métalliques qui, à égalité de section, opposent une résistance égale au passage d'un même courant, que, une colonne de mercure de 1 mètre de longueur étant prise pour unité, les métaux usuels se rangent dans l'ordre suivant :

Mercure.....	1
Fer.....	6
Platine.....	8
Cuivre.....	38
Argent.....	39

Quant à la résistance offerte par le charbon et les liquides, elle est très-considérable : de 600 à 1 million de fois celle du mercure.

En comparant entre eux des circuits de même composition et de longueurs différentes, on trouve que les résistances sont en raison inverse des longueurs.

Les résistances ne sont pas toujours de même valeur pour des métaux de provenance et de préparation différentes et expérimentés sous des températures différentes.

Dans l'intérieur d'une pile, la résistance varie avec la distance qui sépare les deux éléments d'un même couple.

Force électro-motrice. — Cette force désigne la puissance d'action d'une pile déterminée. Elle est constante pour une même composition d'éléments, quelles que soient leurs dimensions, quand les résistances sont semblables ; mais elle varie avec la combinaison des éléments voltaïques.

La réunion de plusieurs éléments donne-t-elle une intensité proportionnelle au nombre d'éléments réunis? Non, si la résistance extérieure de la pile est faible par rapport à la résistance de la pile; oui, si l'inverse a lieu.

Un mot enfin sur un effet de diminution de puissance d'action des appareils voltaïques, la *polarisation.*

On a vu précédemment que chaque élément de pile agit par décomposition du liquide, l'oxygène se portant sur le corps attaquable et l'hydrogène sur le corps non attaqué. Il *polarise* ce corps, y développe une force électro-motrice qui détruit en partie celle provenant de la décomposition de l'eau; la pile diminue d'énergie et le courant extérieur devient moins puissant.

Ces préliminaires posés, passons à l'étude sommaire des appareils employés dans la télégraphie des chemins de fer.

521. **Les piles.** — Pour obtenir d'une pile le meilleur rendement, il faut que les actions chimiques intérieures soient en équivalence parfaite avec le travail extérieur. On demande au premier des deux corps qui entrent dans sa composition, à celui qui prend l'électricité dite *négative*, d'être bon conducteur de l'électricité, d'avoir une grande affinité pour l'oxygène et de donner des produits d'oxydation facilement solubles ; au second, à celui qui prend l'électricité dite *positive*, d'être inoxydable, mais bon conducteur, et posséder une grande affinité pour l'hydrogène qu'il doit faire disparaître dès sa formation.

En télégraphie, où les résistances extérieures sont considérables et où les courants ont une faible intensité, il faut choisir les piles qui, pour durer le plus longtemps possible, fournissent le moins d'actions chimiques intérieures, tout en possédant une grande force électro-motrice ; en un mot, se rapprocher le

plus possible de ce *desideratum :* — Construire une pile dans laquelle les actions chimiques, étant toujours en équivalence parfaite avec le travail effectué, lui laisseraient nécessairement une durée proportionnelle à ce travail, sans la moindre surveillance[1].

Pile Daniell[2]. — Un *élément* de pile Daniell comprend :

1° Un vase-enveloppe imperméable ;

2° Un cylindre creux en zinc placé dans ce premier vase ;

3° A l'intérieur de ce cylindre, un vase en porcelaine poreuse ;

4° A l'intérieur de ce vase poreux, une coupe en cuivre soudée à une tige de cuivre.

Les vases intérieur et extérieur renferment de l'eau[3] ; la coupe de cuivre porte quelques cristaux de sulfate de cuivre pour maintenir la saturation du liquide.

Quand on réunit par un circuit le cylindre de zinc à la tige de cuivre, la pile fonctionne ; l'eau et le sulfate de cuivre se décomposent : le cuivre du sulfate se porte sur le cuivre de l'élément, l'acide sulfurique se combine avec l'oxyde de zinc provenant de l'attaque de ce métal par l'oxygène de l'eau décomposée. Les produits définitifs sont : de l'hydrogène et du cuivre qui se portent sur le cuivre, du sulfate de zinc qui se dissout dans le vase-enveloppe.

Quand le circuit est ouvert, la pile ne fonctionne pas ; mais le sulfate de cuivre traverse peu à peu et par endosmose le vase poreux : il attaque le zinc et donne, comme résidu, du sulfate de zinc soluble et du cuivre en poudre brune qui tapisse la surface du zinc et le fond du vase.

[1] Extrait d'une Note sur l'emploi des piles électriques en télégraphie, par M. Leclanché, ingénieur à la Compagnie des chemins de fer de l'Est. — Paris, décembre 1867.

[2] M. Becquerel découvrit, en 1826, la polarisation électrique, ce qui l'amena, en 1829, à la construction de la pile à deux liquides, que le physicien anglais Daniell reproduisit en 1836.

[3] A l'origine, on ajoutait à l'eau du vase extérieur de l'acide sulfurique, ce qui activait la marche de la pile, mais aussi la dépense d'entretien. En 1843, M. Bréguet supprima l'acide.

La batterie. — Pour obtenir un courant d'intensité suffisante, on réunit entre eux plusieurs éléments de pile.

La figure 553 représente une batterie composée de trois éléments. Le zinc Z de chaque élément est soudé à une tige de cuivre C, qui porte la coupe en cuivre de l'élément suivant. Le cuivre qui plonge dans le vase poreux du premier élément est libre, isolé ; il représente le pôle positif de la pile. Au zinc du dernier élément est soudée une bande de cuivre qui forme le pôle négatif.

L'appareil de la figure 553 est monté pour opérer la décom-

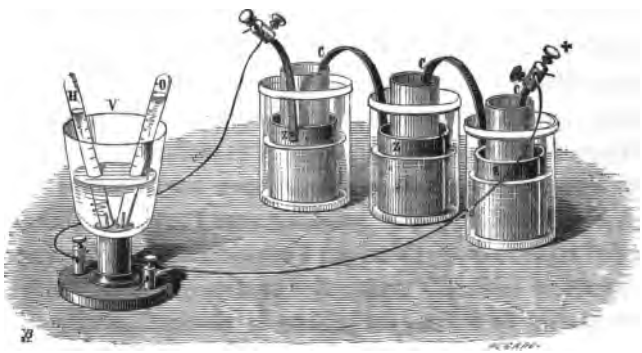


Fig. 553. Batterie de pile Daniell.

position de l'eau. Les fils venant des extrémités de la batterie pénètrent dans le verre V. On recouvre leurs extrémités de deux tubes pleins d'eau. — Quand le circuit est fermé, l'un des tubes O se remplit d'oxygène, pendant que l'hydrogène s'accumule dans l'autre tube H.

La pile Daniell est sensiblement constante ; elle n'émet ni odeur ni vapeurs acides ; aussi sa présence est tolérable à l'intérieur des postes télégraphiques.

Cette pile convient mieux aux communications à courant constant qu'à celles fonctionnant par courants intermittents ; car, lorsque le circuit reste longtemps ouvert, le vase poreux s'obstrue rapidement de parcelles de cuivre métallique, ce qui ré-

duit la force du courant. Mais la consommation de sulfate de cuivre est très-considérable, relativement à l'utilisation de cette substance en télégraphie : de 400 à 500 grammes par fil et par an contre quelques dizaines de grammes utilement consommés, soit un rendement de 7 à 10 pour 100.

— *Pile Vérité* [1]. — Perfectionnant la pile Daniell en vue de soustraire le stationnaire à la nécessité d'une surveillance continuelle, M. Vérité, de Beauvais, place le sulfate de cuivre en cristaux dans un ballon B renversé et plein d'eau. Un bouchon, traversé par un tube qui plonge dans le liquide, eau et sulfate de cuivre, du vase poreux, ferme le goulot de ce ballon.

Fig. 554. Pile Vérité.

A mesure que le sulfate de cuivre se consomme dans la pile, il est remplacé par celui du ballon ; l'évaporation de l'eau est d'ailleurs presque nulle.

La figure 554 représente cette pile avec tous les perfectionnements apportés par M. Bréguet.

— *Pile Marié-Davy*. — Pour échapper aux inconvénients du renouvellement continuel du sulfate de cuivre, aux dérangements que causent le dépôt de cuivre et l'attaque du zinc, M. Marié-Davy a eu l'idée de substituer au sulfate de cuivre le sulfate d'oxydule de mercure, sel à peine soluble et qui réclame très-peu de surveillance.

[1] Etablie, en 1855, sur un principe analogue à celui que M. Parelle appliqua en 1852.

Lorsque la dissolution du sulfate filtre à travers le vase poreux, le mercure se dépose sur le zinc et entretient ainsi l'amalgamation, réaction très-avantageuse pour la durée de la pile [1].

Mais les sels de mercure attaquent et dissolvent le cuivre; aussi remplace-t-on ce métal par un corps inattaquable et en même temps capable d'absorber l'hydrogène : le charbon. Le centre de la pile est alors occupé par un cylindre de coke provenant des cornues à gaz, sur lequel le mercure se dépose.

Le rendement de cette pile est de sept ou huit fois plus grand que celui de la pile Daniell; mais l'entretien de ce système n'est économique que si l'on recueille soigneusement les résidus de mercure, opération délicate et trop minutieuse.

Pile Grove [2]. — Cette pile a été établie en vue d'éviter le dépôt et l'adhérence des bulles d'hydrogène, ainsi que le précipité de zinc sur la lame de cuivre. Son élément est composé, en partant du vase extérieur, d'un cylindre de zinc plongeant dans l'eau acidulée par de l'acide sulfurique, et d'une lame de platine entourée d'acide azotique contenu par le vase poreux. L'acide azotique est très-oxydant, comme on sait, et jouit d'une grande affinité pour l'hydrogène.

Cette pile, très-énergique, est passablement régulière, mais elle produit des émanations d'acide hypoazotique, vapeurs insalubres et nuisibles à la conservation des appareils télégraphiques. Le haut prix du platine en rend d'ailleurs l'usage inapplicable en télégraphie de chemins de fer.

Pile Bunsen [3]. — L'élément de la pile du célèbre physicien de Heidelberg est fondé sur le principe de la pile Grove; mais il échappe à la dépense élevée de cette dernière, en remplaçant le platine par un prisme de charbon.

[1] Kemp; — Sturgeon.
[2] 1839.
[3] 1843.

Le vase V (fig. 555), de verre ou de terre vernissée, dans lequel se trouve de l'eau acidulée au dixième d'acide sulfurique, contient : 1° un cylindre Z de zinc amalgamé ; 2° un vase poreux P contenant de l'acide azotique, dans lequel plonge le charbon C, coke des cornues à gaz, le plus poreux de ceux que produit l'industrie.

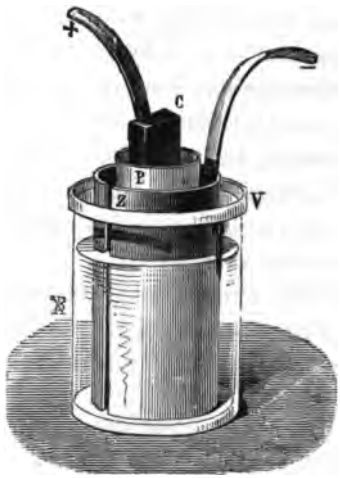


Fig. 555. Pile Bunsen.

Quelquefois, la disposition des parties constitutives de l'élément Bunsen est intervertie. En partant du vase extérieur dans lequel se place l'acide azotique, on trouve : 1° un cylindre de charbon ouvert aux deux extrémités ; 2° un vase poreux renfermant l'acide sulfurique étendu de neuf parties d'eau ; 3° un cylindre de zinc.

Pour constituer la batterie, le cylindre de zinc du premier élément est réuni au charbon du deuxième par un anneau de cuivre qui enserre ce charbon à sa partie supérieure ; le zinc de ce deuxième élément au charbon du troisième, et ainsi de suite.

Cette pile, plus énergique que la pile Daniell, est moins constante.

Pile Stœhrer. — Modifiant la pile de Bunsen, M. Stœhrer, constructeur, à Leipzig, a disposé son élément de la manière suivante :

1° En partant du vase extérieur, un cylindre de charbon avec un rebord en saillie appuyé sur le vase-enveloppe ;

2° Au lieu de prendre la figure d'un cylindre, le zinc, plongeant dans le vase poreux, est fondu sous une forme dont la section transversale représente à peu près une croix, disposition qui se prête bien à l'amalgamation. Dans le prolongement

de l'axe de la croix part le fil conducteur qui mène au charbon.

Au rebord saillant du charbon s'attache un anneau en cuivre renflé en un point pour tenir lieu d'écrou à une vis de pression qui serre l'extrémité en cuivre aplatie du conducteur venant du zinc de l'élément voisin. Ce même rebord imbibé de cire est réuni à l'anneau de cuivre par un mastic composé de cire et de colophane qui recouvre l'anneau. — L'extrémité en cuivre du conducteur serrée contre le charbon est platinée, ce qui la préserve de l'oxydation.

Le liquide de l'élément consiste en eau acidulée au quinzième ou au vingtième d'acide sulfurique, tant à l'intérieur qu'à l'extérieur du vase poreux.

Cette pile est assez constante et bien appropriée au service des télégraphes qui, fonctionnant en courant intermittent, ont besoin en travail d'un courant rapidement ouvert et fermé [1].

Pile Smee. — Comme celle de Wollaston, cette pile se compose, dans ses parties essentielles, d'une large lame de platine ou d'argent interposée entre deux lames de zinc amalgamé. Ces lames isolées plongent dans l'eau acidulée par l'acide sulfurique. Le perfectionnement de Smee porte sur la dépolarisation du métal positif, résultat obtenu en recouvrant celui-ci d'une couche de noir de platine ou de toute autre substance capable d'absorber l'hydrogène. Cette disposition rend la pile constante et régulière.

Pile Callaud. — Modification de la pile Daniell, la pile Callaud s'affranchit du vase poreux. Elle consiste en un vase de verre dont les bords supportent, par l'intermédiaire de crochets en cuivre, le zinc fondu. La lamelle de cuivre enroulée qui constitue le pôle positif est réunie au zinc par un fil recouvert de gutta-percha dans la partie qui touche le liquide, dissolution de sulfate de cuivre dans l'eau. Cette pile, très-simple, jouit d'une allure très-constante analogue à celle de Daniell [1].

[1] Dr Schellen (déjà cité).

[2] M. le comte Du Moncel, t. V, p. 19 et 64.

— *Pile Cooke.* — C'est la pile désignée sous le nom de *pile à sable*, fréquemment employée en Angleterre. Le vase-enveloppe est une auge en bois rendu imperméable, divisée en cellules par des cloisons étanches en ardoise. Chaque couple, composé d'une lame de cuivre et d'une lame de zinc amalgamé réunies par une bande de cuivre rivée aux deux métaux, est placé à cheval sur la cloison d'ardoise ; le premier zinc et le dernier cuivre sont isolés des autres lames de la pile.

On remplit les vides de sable humecté d'eau acidulée par un quinzième d'acide sulfurique, la partie des lames métalliques dépassant le sable étant vernie pour échapper à la corrosion.

Ces piles consomment peu de zinc, sont très-constantes et très-propres [1].

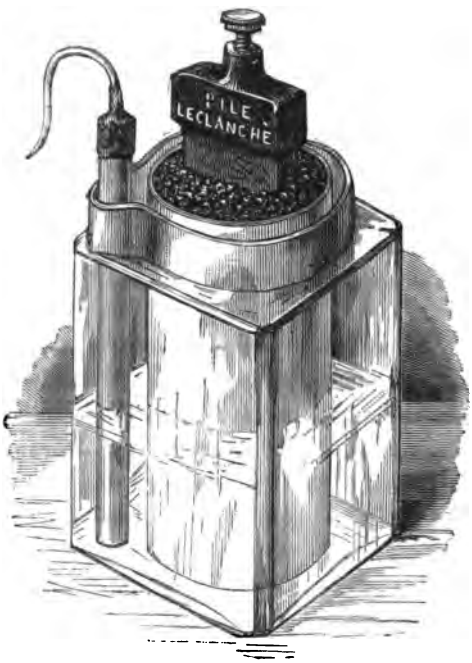


Fig. 556. Pile Leclanché.

— *Pile Leclanché.* — Nous avons indiqué précédemment le but des recherches de M. Leclanché ; en voici le résultat : une pile constante à un liquide, composée de zinc — l'élément négatif — et de peroxyde de manganèse —l'élément positif— inoxydable, insoluble et possédant une grande affinité pour l'hydrogène. Il faut, en outre, employer un liquide qui n'attaque pas les métaux. C'est une dissolution concentrée de chlorhydrate d'ammo-

[1] M. le comte Du Moncel, t, I, p. 110.

niaque qui satisfait le mieux à toutes ces conditions. Une tige de zinc fondu amalgamé constitue l'élément négatif du couple portant son fil conducteur qui le réunit à l'élément positif du couple voisin. L'élément positif consiste en un vase très-poreux renfermant une plaque de charbon poreux entourée d'un mélange en parties égales de charbon de cornue et de poudre grossière de peroxyde de manganèse concassé, débarrassé de sa gangue et des poudres fines.

Moyennant des précautions de détail indiquées dans la brochure déjà citée, M. Leclanché obtient des piles extrêmement constantes et d'une force électro-motrice très-considérable.

La figure 556 représente un couple Leclanché ; elle montre sur la plaque de charbon en saillie une vis de pression qui pénètre dans le plomb et qui sert à réunir cet élément avec le zinc du couple voisin.

Pour diminuer le nombre de pièces et en assurer la liaison, la Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée, qui possède plus de 8 000 couples Leclanché, préfère réunir ces éléments par un fil de zinc qui est pris à la fonte dans le zinc d'une part et dans le plomb du charbon de l'autre.

522. **Machines magnéto-électriques.** — Les piles ne jouissent pas seules de la propriété productrice de courants. L'induction fournit, avons-nous dit, des effets de courants analogues à ceux donnés par les piles. Ces courants proviennent du travail effectué par les machines magnéto-électriques. Leur but est d'arriver aux effets électriques sans recourir aux réactions chimiques. Ces machines sont toutes basées (519) sur les propriétés que possèdent les aimants de produire, par leur voisinage momentané, un courant dans un fil métallique.

Dans le principe, les courants obtenus étaient d'une intensité très-variable et, par suite, d'une application difficile en télégraphie.

Le premier, M. Dujardin employa un aimant fixe dont les extrémités polaires recevaient les hélices destinées à transmettre les courants d'induction résultant de la puissance de l'aimant,

exaltée par la réaction d'une armature de fer doux qu'un mouvement circulaire approchait et éloignait alternativement des pôles de l'aimant. Cette ingénieuse machine produit des courants très-variables d'intensité.

M. Wheatstone est parvenu à donner immédiatement aux courants ainsi produits leur maximum d'énergie, en employant quatre bobines d'induction au lieu de deux, et en les plaçant sur des noyaux de fer fixés à une traverse de même matière posée sur les extrémités polaires de l'aimant fixe, les centres des quatre bobines se trouvant aux quatre sommets d'un carré.

En employant avec ce système, dit M. le comte Du Moncel, — Ve vol., p. 259, — une armature large pivotant au centre de figure de ce carré, et en ayant soin d'enrouler d'une manière inverse le fil des deux bobines fixées sur le même pôle de l'aimant, il résulte de cette disposition que, quand l'armature quitte deux noyaux magnétisés placés aux angles opposés, pour couvrir les deux autres noyaux, les courants de désaimantation produits par les premiers commencent à naître quand les courants d'aimantation produits par les seconds sont presque à leur maximum, et que, quand ces derniers sont sur le point d'être annihilés, les premiers sont, au contraire, à leur maximum. — Le fil étant enroulé d'une manière inverse sur chaque couple de bobines opposées, les courants de désaimantation d'un couple sont de même sens que les courants d'aimantation de l'autre couple, et s'additionnent en maintenant à peu près constante l'intensité du courant définitif.

Nous avons déjà parlé de la machine magnéto-électrique de M. Siemens, appliquée à la production d'une grande quantité d'électricité; mais, en télégraphie, il suffit de mettre en mouvement, à la main, la bobine de fer doux embrassée par les pôles des aimants fixes. (Voir aux Annexes.)

523. **La conduite de transmission.** — La mise en communication des postes télégraphiques par les courants électriques s'effectue au moyen de fils métalliques, tantôt noyés dans l'eau ou le sol, tantôt soutenus à une certaine distance du sol et hors du contact des objets qui, mettant le fil en communication di-

recte avec le sol, produiraient une dérivation des courants électriques. Ce résultat est obtenu par l'emploi des *poteaux* et des *isolateurs*.

Supports. — *Poteaux en bois.* — Les poteaux affectent, en général, deux longueurs : 6 mètres pour la conduite en voie courante; 8 mètres pour l'exhaussement des fils à la traversée des passages à niveau et ponts au-dessus du chemin de fer. En général, ces poteaux sont de jeunes pins ou sapins, quelquefois des brins de bois blanc, toutes essences d'un prix peu élevé, et supportant très-bien l'application des procédés de conservation.

Ces divers procédés ont été indiqués au chapitre V, § 1er, de la première partie.

En Angleterre, on emploie assez fréquemment le mélèze[1] : abattu à l'âge de trente à quarante ans, en bonne saison, coupé avec le collet de la racine pour avoir le pied naturel, ce bois peut, à la rigueur, s'employer sans préparation ; mais alors il faut l'écorcer pour le préserver des vers, bien que cette opération pousse à la fente.

On empile les poteaux de manière à faciliter la libre circulation de l'air, surtout pour la couche inférieure; mais il faut les garantir de l'action du soleil, qui les dessèche trop vite et les fait fendre. (Ire partie, chap. V, § 1er.)

Les diamètres des poteaux, à la hauteur de $1^m,50$ de la base, sont respectivement, en moyenne, $0^m,12$ et 0^m18; au petit bout, le diamètre doit avoir les deux tiers de celui de la base, ce qui donne $0^m,08$ et $0^m,12$. Ces diamètres seraient insuffisants, si le nombre des fils devenait considérable.

En Angleterre, pour dix fils et au-dessous, on prend rarement des poteaux ayant au petit bout moins de cinq pouces ($0^m,127$); au delà de dix fils, moins de six pouces ($0^m,152$).

D'ailleurs, le diamètre dépend de l'espacement des supports.

Les poteaux droits et ronds remplissent le mieux les conditions de solidité et de durée de la ligne télégraphique.

[1] R S. Culley, 2e partie. (Déjà cité.)

Les prix des poteaux sont assez variables ; en voici un aperçu :

	Prix du bois brut.	Frais de préparation.	Prix moyen total.
A 6 mètres....	2f,00 à 4f,00	1f,00	4f,00
A 8 mètres....	4 ,00 à 5 ,50	2 ,00	6 ,75

Poteaux en fonte et en fer. — Pour éviter les inconvénients du remplacement des poteaux en bois préparé, dont la durée ne dépasse généralement pas quinze années, durée triple de celle des poteaux non préparés, on établit les conduites sur des poteaux en fonte ou en fer. (Egypte, Perse, Inde.)

Au chemin de fer Central-Suisse, nous avons vu des colonnes en fer creux, composées de trois parties : la première, scellée au bitume dans une pierre, a 3 mètres de longueur ; son extrémité libre porte un manchon qui reçoit la base du second tube, de 2m,50, lequel soutient de la même manière une allonge de 1 mètre. Cette dernière partie est percée à l'avance de trous préparés pour la pose des isolateurs.

En France, on préfère les poteaux ayant une section en forme de croix latine, c'est-à-dire composée d'un noyau plein portant quatre nervures à angle droit. La base du poteau, scellée dans un massif de maçonnerie, est en fonte ; le fût qui la surmonte, et auquel se fixent les isolateurs, est en fer, réuni à la base par un manchon.

Jusqu'à présent, le prix de ces poteaux est au moins triple du prix des poteaux en bois préparé, et l'expérience n'est pas faite sur leur durée ; mais ces supports ont l'avantage de très-bien conduire l'électricité atmosphérique et de décharger les conduites.

Isolateurs. — Pour empêcher la communication directe des fils conducteurs avec le sol, on interpose entre les supports et les fils des pièces qui, par les temps humides, mettent obstacle au contact des couches d'eau couvrant les supports et les fils. La matière qui compose ces isolateurs doit être prise parmi les corps mauvais conducteurs : verre, grès, porcelaine, gutta-percha, etc. — Bien que le verre soit le plus mauvais conduc-

teur de l'électricité, il condense plus rapidement la vapeur d'eau que la porcelaine vernissée; cette dernière matière répond donc le mieux aux conditions du problème.

La figure 557 représente l'isolateur-cloche ordinaire. Cette cloche est munie de deux oreilles, percées chacune d'un trou qui laisse passage à une vis n° 28/80 servant à fixer la cloche contre le poteau. Dans la partie évidée de la cloche, on scelle au plâtre gâché à la colle forte un crochet en fil de fer zincué qui sert de soutien au fil de ligne. C'est de l'évasement de la cloche que dépend le résultat de l'isolation; les dimensions qui ont paru les plus convenables sont : diamètre, $0^m,09$; profondeur, $0^m,04$.

Fig. 557. Isolateur-cloche.

On a reproché, mais sans raison bien fondée, aux oreilles des supports d'être cassantes et de laisser tomber le fil, si elles viennent à se détacher de la cloche. Dans quelques pays, notamment en Espagne et en Belgique, pour obvier à cet inconvénient, on fixe la cloche au poteau au moyen d'un étrier en tôle mince qui enserre la partie supérieure de la cloche, rattachée au bois par deux vis à tête ronde.

Fig. 558 Cloche d'arrêt à tige droite.

La forme d'isolateur représentée par la figure 558 est très-fréquemment usitée en Allemagne et en Angleterre. — Le fil de ligne est fixé à la cloche, soit par un tour qu'il fait sous le teton, soit au moyen d'une ligature. — Cet isolateur se place au sommet des poteaux.

Les *cloches d'arrêt* remplacent les cloches ordinaires, dont le mode de construction ne résisterait pas à la tension des fils de ligne.

La cloche de porcelaine, qui rappelle la forme des isolateurs employés généralement en Allemagne et en Suisse, est soudée au plâtre à l'extrémité d'un support en fer zincué fixé au poteau par deux vis à

tête carrée, celle d'en haut n° 33/90, celle d'en bas n° 33/70.

La figure 559 représente une cloche d'arrêt simple ; le fil de ligne passe tangentiellement au teton de la cloche du côté opposé au poteau, et s'y maintient par une ligature en fil de fer, ainsi que nous le verrons plus loin.

Les cloches d'arrêt simples sont employées à intervalles d'environ un demi-kilomètre ; il convient d'en placer à tous les poteaux d'exhaussement, à l'entrée et à la sortie des courbes de petit rayon, enfin à tous les poteaux d'angle.

Fig. 559. Cloche d'arrêt simple.

Une cloche d'arrêt double se compose de deux cloches semblables à la précédente, scellées sur une console à deux branches en fer zincué. Cet isolateur se présente à chaque coupure de fil pour l'établissement d'un poste intermédiaire.

Quand la traction du fil de ligne ne s'opère que d'un côté, l'effort n'étant pas équilibré par un autre fil, la cloche d'arrêt ordinaire ne présenterait pas une résistance suffisante.

On emploie, dans ce dernier cas, la poulie d'arrêt à gorge verticale, fixée au poteau par une vis à tête ronde 33/110. — Mais cette poulie donne un isolement très-imparfait. Il vaut mieux employer une double cloche embrassée haut et bas par un étrier boulonné au poteau d'arrêt, disposition fréquemment adoptée en Angleterre, aux *termini* des lignes télégraphiques.

Avant l'emploi, on doit essayer chaque isolateur et vérifier la texture de la matière constituante ; en enlevant l'émail, on s'assure qu'il ne s'y trouve point de fissure. — Pour les essayer, on les plonge pendant quelques heures dans une dissolution d'acide sulfurique ou dans l'eau salée. Puis on met le fer du support en contact avec le pôle d'une forte batterie, le liquide de la dissolution avec l'autre pôle, le circuit passant dans un

galvanomètre très-sensible. Un déplacement de l'aiguille annonce un vice de construction dans l'isolateur.

Fils de ligne. — Les fils métalliques employés en télégraphie électrique sont en cuivre et en fer. Le cuivre, qui possède une conductibilité sept fois plus grande que celle du fer, pourrait donc remplacer le fer avec une section sept fois moindre; mais ce métal, dans les lignes aériennes, devient cassant et incapable de résister aux efforts inévitables dans les conditions auxquelles ces lignes sont exposées. On en réserve l'application aux conduites souterraines, marines, et aux communications à l'intérieur des postes, où il se trouve préservé de tout effort de traction.

On se sert généralement aujourd'hui, pour les petites distances, de fil de fer zincué de 3 millimètres (n° 11 de la filière anglaise); pour les lignes de communication ordinaires, du fil de 4 millimètres (n° 8), et pour les lignes importantes, les longs circuits, ou enfin, dans les localités très-exposées aux fumées industrielles, du fil de 5 millimètres (n° 4).

Pour des portées ordinaires, le fil de fer est recuit. Le bon fil recuit doit pouvoir s'allonger de 15 à 20 pour 100 avant la rupture. Ainsi préparé, il est plus souple et plus maniable que le fil non recuit; mais celui-ci, plus résistant, convient mieux aux grandes portées.

Le lecteur trouvera au chapitre VIII, § 1er, n° 225, les conditions de réception du fil zincué.

Quand les fils sont exposés à la fumée, on fait bien, en outre du zincage, de les recouvrir d'une couche de goudron de Stockholm.

Réunion des fils. — Le raccordement des bouts de fil, qui ont généralement 200 mètres de longueur, exige de très-grands soins, car il doit satisfaire à deux conditions : présenter une grande solidité; établir une bonne communication entre les fils.

On a pendant longtemps exécuté cette réunion au moyen de *ligatures*, de *torsades*, avec ou sans soudure : procédés insuffisants pour assurer la durée du contact, la continuité de la

conduite, et qui ont été remplacés par le manchon soudé de M. Baron, inspecteur des lignes télégraphiques françaises. Ce manchon est un petit cylindre creux aplati, en fer zincué, dont l'une des faces est évidée et chaque extrémité munie d'une entaille.

Les bouts des fils à réunir sont introduits côte à côte et en sens inverse dans le manchon, chaque extrémité repliée en crochet dans l'entaille qui lui est ménagée à sa sortie du manchon, les bouts qui dépassent les extrémités du manchon enlevés à la lime. On introduit alors la soudure, en la faisant tomber goutte à goutte avec le fer à souder, dans l'évidement du manchon, de manière à envelopper les fils et remplir le vide du cylindre.

Fils isolés par enveloppe. — Quand la ligne télégraphique rencontre un tunnel, on cherche à franchir ce passage par-dessus; mais quand ce procédé rencontre trop de difficultés et d'établissement et d'entretien, les fils conducteurs passent dans le tunnel. Après beaucoup d'essais de procédés d'isolation, on en est arrivé au fil de cuivre recouvert de gutta-percha; et comme cette substance ne conserve son pouvoir isolant qu'à la condition d'être abritée contre l'air et la lumière, il faut la recouvrir à son tour d'une enveloppe protectrice. Voici comment on procède ; le fil de cuivre passe dans un tube en même temps que la gutta-percha réduite en pâte fluide à l'aide de la vapeur. La gutta-percha enveloppe le fil, se solidifie et s'attache au métal.

Ce fil ainsi recouvert peut être placé dans une uge en ciment, en asphalte ou en bitume; mais, en cas de réparations, il est difficile, sinon impossible, de le reprendre ; aussi préfère-t-on quelquefois préserver l'enveloppe de gutta-percha par une gaîne en plomb. A cet effet, on introduit le fil *perchisé* dans un tube de plomb d'un diamètre un peu supérieur à celui du fil recouvert, puis on étire le tout dans une filière en bois. — Quelquefois on réunit plusieurs fils *perchisés* dans une enveloppe générale de gutta-percha, et l'ensemble dans une gaîne en plomb. Ce procédé, parfaitement efficace, est coûteux. On se

contente de placer le fil *perchisé* tantôt dans une gaîne en bois jointif et peint, ou bien enveloppé de ruban de coton enduit de goudron de Stockholm — et non de goudron de gaz, qui attaque la gutta-percha — tantôt dans une auge en bois recouverte d'un toit en zinc pour préserver le fil des étincelles de machine.

En résumé, le procédé d'isolation adopté ne devra jamais laisser la gutta-percha exposée à l'air. — Il faut, tout au moins, la goudronner souvent si on ne peut pas l'envelopper.

La confection des joints de fil recouvert réclame un soin extrême, l'emploi d'un ouvrier spécial, particulièrement exercé à ce genre de travaux, et qui doit y apporter la plus grande propreté, en évitant d'altérer par le conctact des doigts les surfaces à réunir : enlever la gutta-percha sur une longueur de 4 centimètres à chaque bout, gratter les bouts du fil de cuivre et les tresser sur 3 centimètres, abattre les extrémités et souder à l'étain avec la résine. La gutta-percha est alors grattée et repoussée sur 4 à 5 centimètres pour éloigner les parties oxydées. On recouvre la soudure d'un mastic; la gutta-percha réchauffée est ramenée sur le mastic pour compléter la jonction.

On ne doit jamais omettre d'essayer les fils recouverts avant de les placer ; sans cette précaution, l'ingénieur s'expose à établir une conduite qu'il faudra déposer, en raison des pertes de courant que les défauts d'isolation amènent nécessairement.

524. **Appareils de correspondance télégraphique.** — « Tous les appareils télégraphiques sont fondés sur les mêmes principes élémentaires, qui se réduisent à l'action du courant électrique sur une aiguille aimantée, sur une armature mobile d'électro-aimant, ou sur une dissolution saline facilement décomposable. Quant aux moyens de différencier les signaux, ils consistent toujours à faire varier soit le nombre des émissions de courant, soit leur durée, soit leur intervalle; mais, en faisant intervenir des organes mécaniques, on peut modifier à l'infini la forme et les fonctions des appareils. »

Ainsi s'exprime M. Blavier, inspecteur des lignes télégra-

phiques de France, dans son *Traité de télégraphie*, au début de la revue des appareils et systèmes télégraphiques, chap. XI, t. II. — Il faudrait, en effet, des volumes entiers pour exposer tous les systèmes proposés et si même nous voulions nous contenter de décrire seulement les appareils qui ont été en usage sur les chemins de fer, nous excéderions de beaucoup les limites de notre ouvrage. Passons donc immédiatement à la description succincte des types qui, dans l'état actuel de la science, offrent à l'exploitation la plus grande somme d'avantages et le minimum d'imperfections.

Nous les diviserons en trois classes :

— Appareils à signaux conventionnels ;

— Appareils parleurs ;

— Appareils écriveurs.

APPAREILS A SIGNAUX CONVENTIONNELS

525. **Signaux acoustiques.** — A. *Avertisseur anglais.* — Deux stations veulent s'annoncer l'arrivée et le départ, la nature, la provenance, la destination des trains. Voici les appareils qu'on peut employer : — *Expéditeur.* — Deux bornes métalliques sont fixées sur une planchette en bois : une batterie reliée à la terre d'un côté envoie son fil libre à l'une de ces bornes ; à l'autre borne aboutit le fil de ligne qui va rejoindre, dans l'autre station, un *indicateur* relié de son côté avec la terre. Pour envoyer un courant vers l'indicateur, il faut mettre en communication les deux bornes métalliques de l'*expéditeur :* cette communication s'établit au moyen d'un ressort qui, pressé par un bouton sous l'action de la main, vient toucher la borne du fil de pile ; l'autre extrémité de ce ressort étant reliée à la borne du fil de ligne, quand le contact a lieu, la pile envoie son courant à l'indicateur. Quand le bouton est débarrassé de la pression de la main, le ressort se dégage du contact de la borne de pile, et le courant est interrompu.

Ainsi, autant de pressions instantanées exercées sur le bouton, autant d'expéditions instantanées de courants.

Indicateur. — Voyons maintenant la réception de ces courants à l'autre poste. Le fil de ligne est relié au fil d'un électro-aimant ordinaire, composé de deux barres de fer parallèles reliées par une traverse en fer, et entourées de fil de cuivre recouvert de soie. Devant les extrémités libres de ces deux barres oscille une armature de fer doux. Cette armature, munie d'une petite lame de ressort, porte une tige flexible et un marteau qui peut frapper sur un timbre.

Quand le courant de l'expéditeur passe dans les bobines de l'indicateur, l'armature est vivement attirée, et, par l'élasticité de la tige, lance le marteau contre le timbre, qui donne le son demandé. Du côté de l'armature opposé aux bobines, se place un ressort antagoniste qui dégage l'armature et le marteau du contact, quand le courant est interrompu. En renvoyant un nouveau courant, on produit un nouveau coup de timbre, et ainsi de suite.

Au moyen d'un code de signaux analogue à celui que nous empruntons au chemin de South Western, on peut donner toutes les indications nécessaires à la marche des trains[1] :

Nombres de coups de timbre.	Indication.
1.	Accusé de réception.
2.	Train de voyageurs.
3.	Train de marchandises.
4.	Train spécial ou machine.
5. (à répéter par le correspondant).	Obstruction. Danger.
6.	Erreur.
7.	Attention.
8.	Confirmation d'un dérangement.
2 fois 2 coups.	Approche d'un train.
3 fois 2 coups (à répéter).	Tout est bien.

Les prescriptions de ce code peuvent varier avec les circonstances ; ainsi, à la station de Kensington, où quatre compagnies

[1] W.-H. Preece, *On Railway Electric Signalling.*

différentes se trouvent en contact, on distingue la provenance des trains par le nombre des coups de timbre :

Nombres de coups de timbre.	Indication des Compagnies.
2.	North Western.
3.	Great Western.
4.	Brighton.
6.	South Western.

Et si l'on a besoin de signaler particulièrement chaque espèce de trains, il suffit de produire chacune de ces indications une fois pour les trains de voyageurs, et deux fois pour les trains de marchandises.

Pour différencier l'annonce des trains pairs et impairs — montants et descendants — UP *and* DOWN — on se sert de timbres émettant des notes différentes.

B. *Avertisseur allemand.* — On a vu, à l'annexe F de la première partie, page 554 du deuxième volume, l'usage des signaux électro-magnétiques, annonçant l'approche des trains le long de la ligne entre deux stations.

Presque tous les chemins allemands, à l'exemple des Compagnies des lignes de Thuringe (1846), et de Cologne-Minden (1847), ont adopté ce système avec des dispositions diverses procédant toutes d'une même idée. Appliqué en premier lieu par Léonhard, horloger à Berlin, puis par Kramer, de Nordhausen, Stöhrer, de Leipzig, et perfectionné par MM. Siemens et Halske [1], le système consiste, dans ses parties essentielles, à intercaler sur la conduite de transmission un électro-aimant qui, sous l'action du courant, attire son armature, lâche un bloc de déclanchement dont la chute donne l'impulsion à un mouvement d'horlogerie, qui produit un nombre déterminé de coups de marteau contre un timbre.

Pour prévenir les conséquences d'une inattention momenta-

[1] MM. von Weber, *Das Telegraphen-und Signalwesen*, etc. — Docteur Schellen, *Die electromagnetische Telegraph.*

née, au signal acoustique on a récemment ajouté un signal visible, mis en évidence par le même mécanisme.

Pour agir sur l'électro-aimant, on se sert d'une transmission soit à courant continu, soit à courant intermittent, soit enfin à courant d'induction. Le plus fréquemment on utilise le courant continu de l'appareil de correspondance ordinaire, trop faible pour agir sur l'électro-aimant des timbres, et auquel on ajoute celui d'une batterie auxiliaire par la simple pression du bouton expéditeur.

L'appareil *indicateur* se compose :

1° D'un électro-aimant placé verticalement dans le cadre W_1 W_2 du moteur des timbres. La figure 560 représente une éléva-

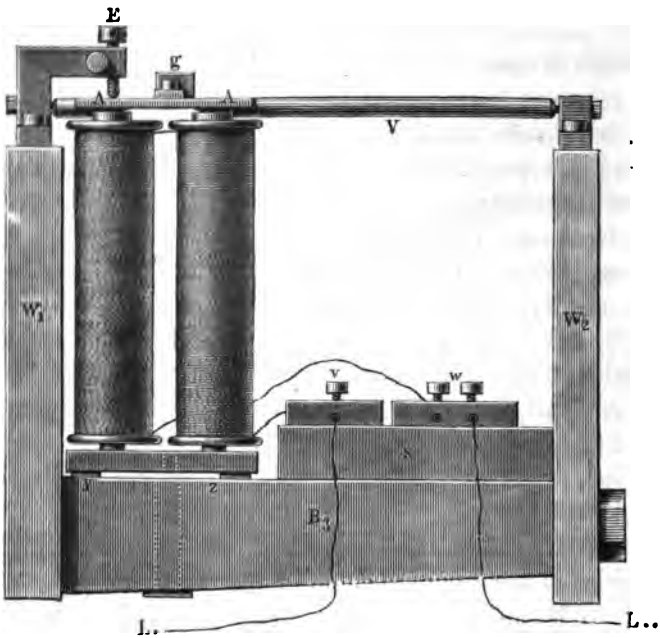


Fig. 560. Avertisseur; électro-aimant.

tion de cet électro-aimant surmonté de l'armature A, qui peut osciller avec son arbre V. La vis E sert à limiter la course de l'armature quand elle est soulevée par le contre-poids **g**;

2° D'un mouvement d'horloge à contre-poids et régulateur à

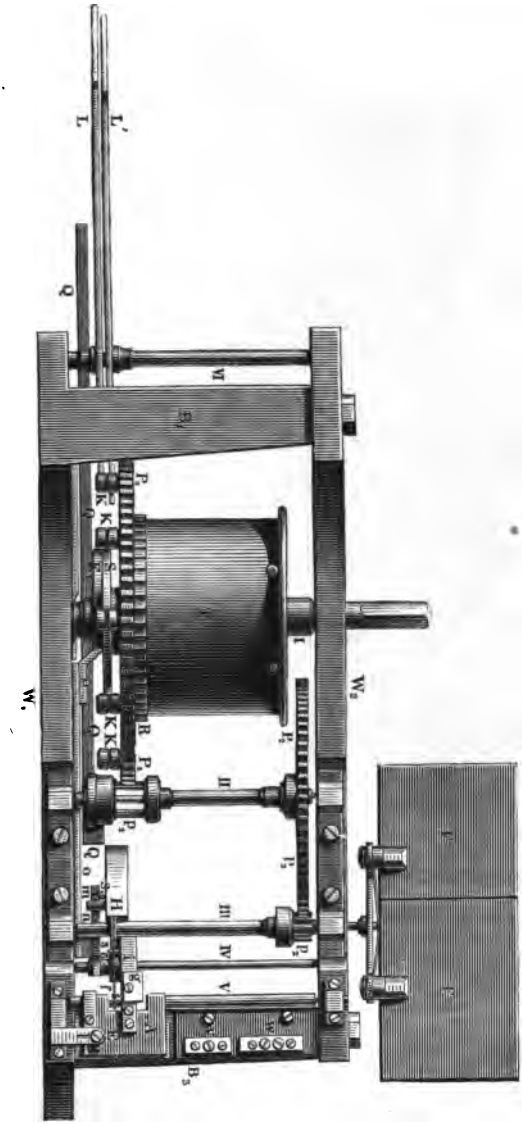


Fig. 561. Aveliseur; moteur, vu en plan.

ailettes, dont la figure 561 est le plan, et la figure 562 une éléva-

tion. Dans ces deux figures, les mêmes lettres s'appliquent aux mêmes objets.

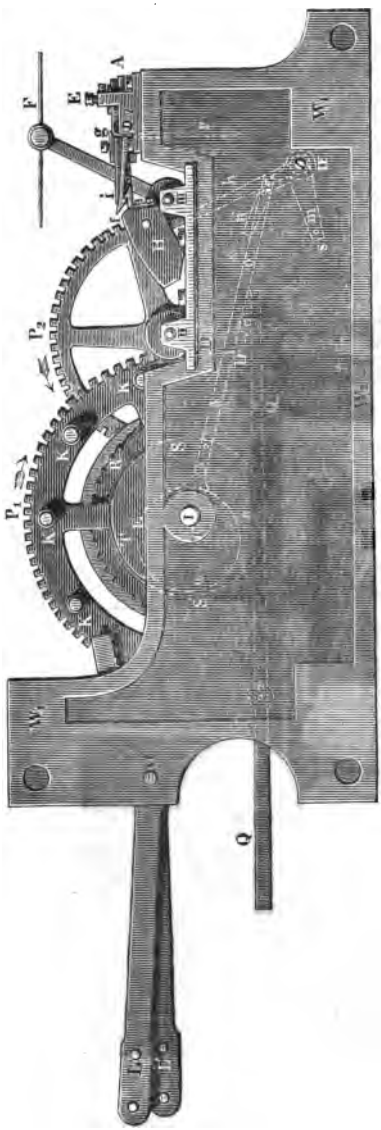


Fig. 562. Avertisseur ; moteur vu en élévation.

Voici comment s'effectue la manœuvre : Quand l'armature A est attirée par l'effet du courant, elle déclanche le crochet *f*, parallèle au levier *i* du contre-poids **g**. Le bloc H qui peut tourner à l'extrémité de son levier *h*, dont la douille est folle sur son axe IV, fait abaisser en tombant le levier Q qui oscille autour de son axe Z, le goujon *s* qui retient la poulie S, et le taquet *q* qui retient le bras D. Ces deux déclanchements opérés, le poids suspendu à la corde enroulée autour du cylindre T que porte l'axe I, met en mouvement ce cylindre, la roue à rochet R et la grande roue P, qui engrène avec le pignon p_1 fixé sur l'axe II ; celui-ci entraîne le pignon p_2 calé sur l'axe III qui porte le régulateur à ailettes F F. Revenant à la grande roue P, nous voyons sa jante munie latéralement de boutons K K... qui sont destinés à mettre

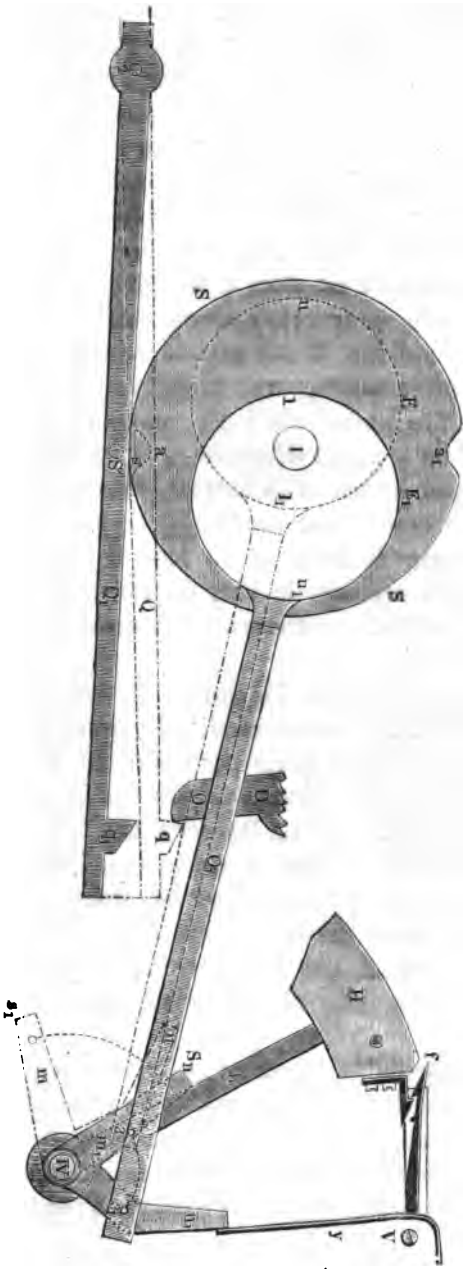


Fig. 363. Avertisseurs ; détails du système d'embrayage.

en mouvement les leviers de la sonnerie L. Le nombre de boutons K au pourtour de la roue P_1 dépend du nombre de coups de timbre que l'on veut donner sur la ligne à chaque avertissement. Quand tous ces boutons ont passé chacun une fois sur les leviers L, c'est-à-dire lorsque la roue P_1 a fait un tour entier, l'encoche de la poulie *s* revient vers le goujon S qui y rentre, et par suite laisse relever la queue du levier Q, ainsi que le taquet *q* qui arrête le bras D dans ses évolutions. Le mouvement d'horlogerie est alors arrêté. Mais comment la machine est-elle prête pour recommencer un nouveau signal? La figure 563 indique, à une grande échelle, le système d'embrayage qui remet l'appareil en état de fonctionner.

Sur l'arbre à manivelle I est calée une petite poulie excentrique, dont le grand diamètre est à 90 degrés environ de la verticale passant par *s*. La barre O_1 de cet excentrique aboutit à l'un des bras du levier coudé *nm*. Le bras *m* porte un goujon qui rencontre le levier *h* du bloc H, et le soulève quand l'excentrique repousse le bras du levier *n*; arrivé près de la verticale, le bloc est accroché de nouveau par le crochet *f* de l'armature A.

Nous avons vu l'une des extrémités des leviers soulevée par les boutons K de la grande roue P_1. La figure 564 nous en montre l'autre extrémité L, reliée par des fils de fer aux leviers coudés BB_1 qui portent chacun un marteau DD_1, destiné à frapper sur l'un des timbres EE_1. Des ressorts à lame servent à écarter les marteaux des timbres quand le coup a été frappé.

Ces appareils sont installés sur des guérites spéciales, confiées à la surveillance des gardes-ligne ; ces agents n'ont d'autres soins à y donner, que le remontage du poids moteur, ce qui s'effectue avec une manivelle appliquée à l'axe I du cylindre T.

Ces appareils fonctionnent généralement à courant continu sous l'action de piles ordinaires. Cette disposition n'est pas sans inconvénients, par les dérangements auxquels elle est assujettie. Depuis quelques années, plusieurs chemins allemands ont substitué aux courants de pile les courants d'induction.

Le signal est donné en même temps par les postes des deux stations, qui d'ailleurs s'entendent pour lancer les trains sur la section qui les sépare.

Quand on veut faire correspondre différents postes entre eux

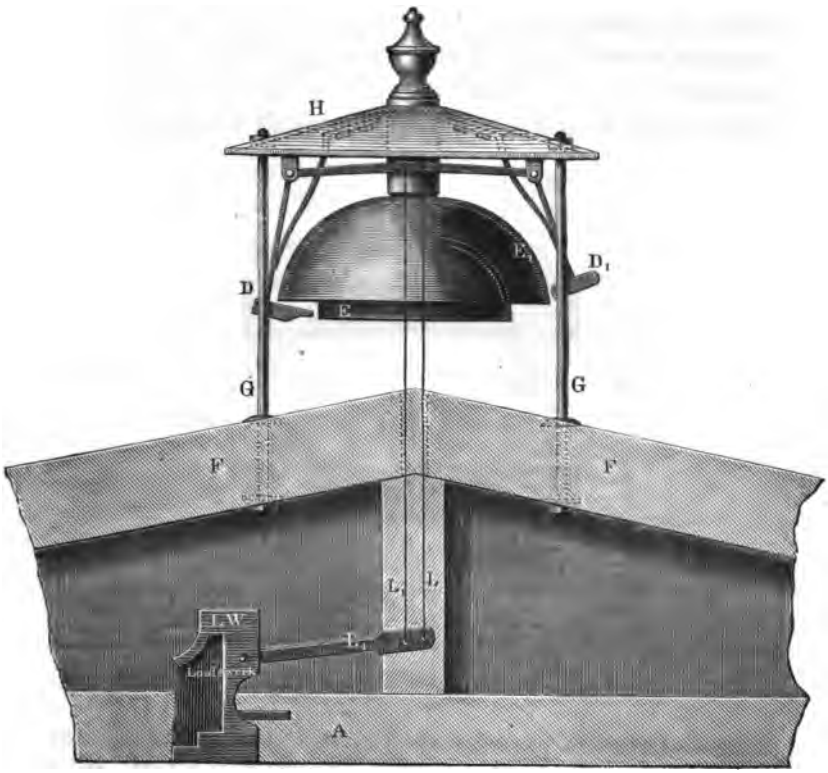


Fig. 564. Avertisseurs-timbres.

sans obliger les stationnaires à une présence continuelle dans l'intérieur, on établit une communication en se servant d'un commutateur mis en jeu par la serrure de la porte, lorsque l'employé sort. En faisant passer le courant du poste voisin directement dans un avertisseur extérieur analogue à celui que nous venons de décrire, le bruit de la cloche appelle l'attention des

employés de la station, qui sont ainsi prévenus de l'arrivée d'une dépêche.

C. *Demande de secours.* — La plupart des chemins de fer allemands ont utilisé ce système de signaux acoustiques pour la transmission des demandes de secours. Sur celui du Hanovre, dans chaque guérite à timbre se trouve un appareil fermé au moyen d'une clef scellée sous cachet dans la maison du garde voisin; en cas d'accident, le conducteur du train en détresse brise le cachet, et ouvre l'appareil de demande de se-

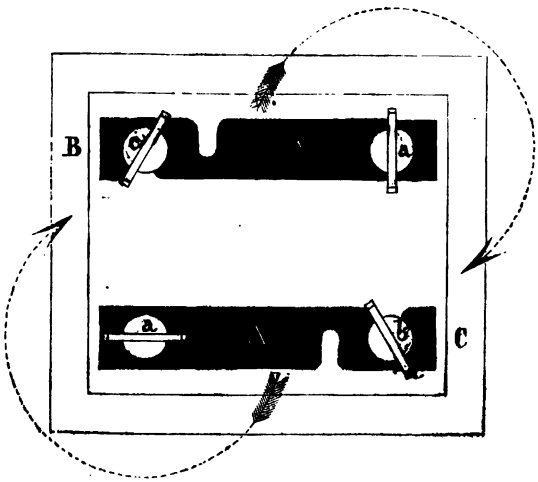


Fig. 565. Commutateur de secours au repos.

cours. Cet appareil consiste en une tablette sur laquelle on maintient en temps ordinaire les deux barres AB-AC dans la position de la figure 565, au moyen de quatre vis de pression *aabc*. Quand le conducteur veut demander du secours, il desserre les vis de pression, place les barres AB, AC dans la position de la figure 566, en les faisant pivoter autour des points *aa*, puis il resserre les vis de pression. Par cette opération, il a interrompu le courant direct entre les stations, et s'est mis en communication avec chacune d'elles.

L'agent n'a plus alors autre chose à faire que presser légère-

ment et vivement un bouton fixé sur l'armature de l'avertisseur électrique, pour déclancher le mouvement d'horlogerie qui fait sonner cinq coups doubles, le signal ordinaire. Ce signal est répété aux deux stations voisines, qui s'entendent alors par le télégraphe de correspondance pour l'envoi de la machine de secours. Quand le conducteur en détresse apprend, par l'envoi du signal d'annonce d'une machine, qu'il a été compris, il

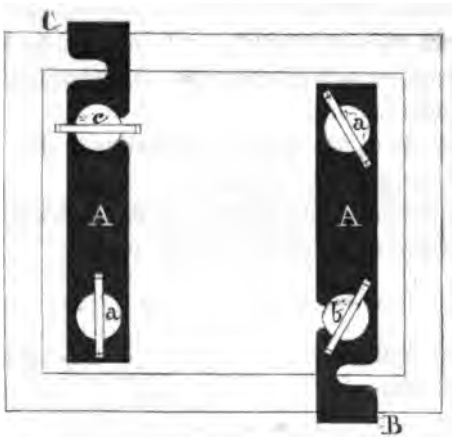


Fig. 566. Commutateur de secours en activité.

replace les règles A B, A C dans leur première position indiquée par la figure 565.

Application des signaux acoustiques. — Le chemin de Berlin à Magdeburg et Halberstadt dispose de trois fils télégraphiques : un pour la correspondance directe des stations principales, un autre pour la correspondance des stations intermédiaires, et le troisième pour les signaux acoustiques analogues à ceux que nous venons de décrire, avec cette différence que les appareils à signaux ne donnent qu'un coup de timbre pour chaque contact d'une touche placée à la station de départ, lequel contact produit comme d'ordinaire l'interruption du courant continu.

Une touche semblable se trouve enfermée dans chaque guérite

[illegible] [illegible] [illegible] [

signal, le chef detrain se rend à l'appareil parleur le plus voisin;

5° Une station veut correspondre avec un appareil de ligne (chaque appareil de ligne est numéroté.) — Trois séries de deux coups chacune, suivies du nombre de coups correspondant à l'appareil appelé;

. . — . . — . . — . . . . . etc.

6° Avis d'un train-extra non annoncé. — Signal à expédier, après avoir averti la station suivante, dix minutes avant le départ du train, et à renouveler cinq minutes avant ce départ. — Trois séries de deux coups chacune, séparées par une pause.

. . — . . — . .

526. **Signaux optiques.** A. *Avertisseur anglais.* — Une aiguille aimantée, suspendue par son centre de figure, et reliée directement à une seconde aiguille aimantée, enveloppée d'un multiplicateur, peut, sous l'influence des courants électriques, prendre deux positions obliques bien dessinées, par rapport à une ligne médiane qu'elle occupe lorsque le courant ne passe pas. — Si le courant du multiplicateur a un certain sens, l'aiguille extérieure se déplacera d'un certain côté, vers la gauche, par exemple. — Lorsque le courant prendra une direction opposée à la première, l'aiguille, à son tour, se déplacera, mais pour se reporter du côté opposé, vers la droite, par conséquent. Ainsi, par la seule inversion des courants, rien n'est plus simple que d'échanger entre deux postes toutes les communications que comporte le système de signaux optiques. Ce sont MM. Wheatstone et Cooke qui en ont fait les premières grandes applications[1].

La partie importante du système, c'est l'appareil expéditeur, celui qui produit les inversions de courant. La poignée sur laquelle on manipule prend toujours une direction parallèle à l'aiguille indicatrice qui guide le stationnaire dans son travail. — Cette poignée est fixée sur l'axe d'un disque en bois, qui

[1] L'idée première en est due à Ampère, qui l'émit en 1820.

peut tourner à droite ou à gauche dans certaines limites.

Au pourtour de ce disque sont incrustées sept plaques de laiton qui doivent former contacts, séparés par des intervalles en ivoire. Désignons ces contacts, en partant de la gauche, par les lettres *f*, *c*, *e*, *d*, *a*, *g*, *b*.

Ces contacts sont reliés entre eux par des fils métalliques incrustés sur l'une des faces du disque, *a* avec *b* et *c*, *f* avec d, *e* avec *g*.

Quatre ressorts de contact s'appliquent contre la tranche du disque, dans le même sens que ci-dessus, *m*, *x*, *y*, *n*.

m est relié avec la terre, *x* avec le pôle positif, *y* avec le pôle négatif de la batterie locale, *n* avec le fil du multiplicateur et de la ligne.

Les dispositions des deux postes correspondants sont les mêmes, à l'exception que le ressort *n* est en communication avec le fil d'entrée du premier multiplicateur, tandis que dans le second multiplicateur il est relié directement au fil de sortie; autrement dit, les enroulements du fils sont tels, que le sens du courant est identique dans chaque multiplicateur.

Au repos, les aiguilles et les poignées sont verticales. Dans cette position, les ressorts *x* et *y* de la pile se trouvent sur ivoire entre deux contacts, et, par conséquent, ne donnent pas de courant. Mais si l'on tourne le disque d'un des postes au moyen de sa poignée, de manière à mettre ses contacts *a'* et *g'* en présence des pôles *x'* et *y'* de sa pile, alors il s'établit un courant de droite à gauche dans la conduite :

Pôle+*x'a'b'n'*, multiplicateur, conduite, multiplicateur, *n b a c*, terre, *m' e' g' y'*, pôle —;

Les deux aiguilles s'inclinent dans le même sens *I I* vers la droite.

En plaçant la même poignée dans la direction opposée, on aurait un courant de gauche à droite dans la conduite :

Pôle+*x'd'fm'*, terre, *m c a b n*, multiplicateur, conduite, multiplicateur, *n' b' a' y'* pôle— ;

Et les deux aiguilles auront une même inclinaison, mais vers la gauche \ \.

La figure 567 indique en perspective le système de télégraphe à aiguilles de MM. Cooke et Wheatstone, disposé pour fonctionner avec deux fils et deux appareils. La valeur des signes se trouve indiquée sur les cadrans.

B. *Application au Block-système. — Appareils Cooke.* — On conçoit d'après cela le parti que la correspondance des chemins de fer peut tirer de cette disposition. Voici comment M. W. F. Cooke en proposait, dès l'an 1842, l'application à

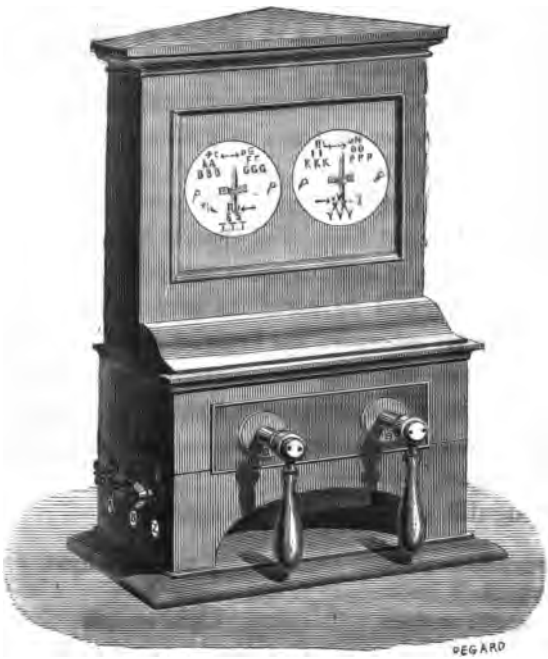


Fig. 567. Avertisseur à aiguilles.

l'exploitation des chemins à une voie[1], partant du principe que tout point d'un chemin de fer étant un point dangereux, a besoin de protection :

1° La ligne doit être divisée en sections, couvertes chacune par un signal qui en interdise l'entrée, tant que la section

[1] W.-F. Cooke, *Telegraphic Railways*, London, 1842.

est occupée par un train (*Block-système*); 2° à l'extrémité de chaque section sera placé un stationnaire, qui correspondra avec les stationnaires des sections voisines, au moyen du télégraphe à aiguilles mises en mouvement par les courants électriques; 3° ce télégraphe ne donnera que deux signaux : — aiguille à gauche, section libre; — aiguille à droite, section occupée; 4° chaque stationnaire manœuvrera les bras d'un sémaphore, d'après les indications des aiguilles et ce, de la manière suivante :

Dès que le stationnaire A a vu passer un train devant son poste, il lève horizontalement le bras de son sémaphore, position qui commande l'arrêt. Ce signal d'arrêt reste à cette position, quand bien même un train se présenterait, tant que le stationnaire B, voisin de A, n'a pas avisé, par le déplacement des aiguilles, que la section est libre. Lorsque A reçoit l'annonce que la section est libre, il abaisse le bras du sémaphore, le train arrêté passe, et le sémaphore est remis à l'arrêt.

La marche des trains de certaines sections du London and North Western Ry est réglée sur l'emploi de ce système. Dans chaque guérite de signaliste se trouvent des sonneries pour appeler l'attention et des indicateurs à aiguilles désignés, selon le cas, par les mots : *ligne montante*, — *ligne descendante*, — ou *troisième ligne*.

Chaque aiguille peut donner trois signaux :

Aiguille à gauche.....	Train sur la ligne.
Aiguille à droite.....	Ligne libre.
Aiguille verticale.....	Ligne occupée.

Dès qu'un train approche, le signaliste A, par exemple, agite la sonnerie et l'aiguille du poste en avant pour appeler l'attention de son voisin B. Celui-ci passe un moment son aiguille sur la droite, pour annoncer qu'il est prêt à recevoir le signal, qui consiste à donner :

Pour un train de voyageurs.....	Un coup d'aiguille à gauche.
Pour un train de marchandises...	Trois coups d'aiguille à gauche.
Pour un train de ballast.....	Quatre coups d'aiguille à gauche.

Le signaliste B répète le signal, inscrit sur une ardoise l'indication du train signalé, et arrête son aiguille sur la gauche — train sur la ligne — jusqu'à ce que le train ait dépassé sa guérite sans accident, à moins qu'il ne soit requis de libérer son aiguille pour recevoir un nouveau signal. A ce moment, le signaliste A met le signal du sémaphore à l'arrêt jusqu'à ce que le signaliste B lui annonce la ligne libre. Si un train arrive en A avant que B ait signalé le passage du train précédent, A sonne de nouveau B et appelle son attention.

Lorsque B n'indique pas la ligne libre, le sémaphore est maintenu sur l'arrêt, et le train doit s'arrêter; le mécanicien, avisé verbalement par le signaliste de l'occupation de la ligne, est alors autorisé à poursuivre sa route, mais avec précaution.

Après son départ, le signaliste A place le sémaphore au signal *ralentissement*, et le maintient ainsi trois minutes, pour annoncer au mécanicien suivant que le train précédent n'a pas quitté la section voisine.

Si un signaliste A observe quelque fait anormal, quelque dérangement à un train en passage devant lui : signaux faits par les voyageurs, colis tombés sur la voie, véhicule en feu, essieu ou ressort brisé, absence de lanterne de queue, etc., etc., il sonne son voisin B, et donne six coups d'aiguille, signal qui signifie : *Arrête le train qui s'approche.* B met le sémaphore à l'arrêt.

Lorsqu'une aiguille prend tout à coup la position verticale : ligne occupée, — le fil peut avoir été coupé par le conducteur d'un train en détresse, comme nous le verrons plus loin; il faut s'en assurer et aviser les trains suivants. Cependant cette indication de l'aiguille peut aussi provenir d'un dérangement du télégraphe; on s'assure alors que la ligne n'est pas occupée, et jusqu'à la réparation du télégraphe, le signaliste fonctionne d'après les règlements des signaux ordinaires.

C. *Appareils Preece.* — Le mouvement des trains, basé sur un système de signaux dépendant uniquement des indications données par une aiguille aimantée, infléchie à droite ou à gauche de la verticale, ne laisse pas que d'offrir de nombreux in-

convénients dont la moindre conséquence est un grand dérangement dans le service. De graves accidents ont eu lieu sur les lignes où fonctionne ce système télégraphique, qui ne manque pas, avec juste raison, d'adversaires.

Les objections sont moins nombreuses contre les signaux électriques et le Block-système installé sur le London and South Eastern Ry par M. Preece[1]. Nous avons parlé des avertisseurs à sonnerie appliqués sur la ligne en question. Mais le signal acoustique est insuffisant pour donner une sécurité absolue; il a besoin d'être appuyé par un signal optique, et comme il faut s'en rapporter le moins possible à l'interprétation des signalistes, M. Preece a évité l'inconvénient des signaux à aiguilles en plaçant sous les yeux des agents la reproduction textuelle des signaux arborés sur la ligne. Il considère le signal de *ralentissement* comme inutile, dangereux même, dans le Block-système, et le supprime. Les sémaphores de la ligne n'ont donc à produire que les deux signaux : *arrêt*, — *voie libre*. Il place à l'intérieur de la guérite du signaliste une reproduction à petite échelle d'un sémaphore, qui se compose d'un électro-aimant vertical, d'un levier horizontal oscillant, relié d'une part à l'armature de l'électro-aimant, et, d'autre part, à une tige verticale qui, s'élevant dans une petite colonne creuse, aboutit à un bras mobile suspendu à l'extrémité supérieure de cette colonnette. Le levier horizontal porte un contrepoids qui fait équilibre au poids du bras mobile, de telle sorte que, quand il est libre, le contre-poids tient le bras mobile dans la position horizontale, à l'arrêt, par conséquent.

Si le poste voisin envoie un courant dans l'électro-aimant, celui-ci attire l'armature, le levier soulève le contre-poids, et fait effacer le signal d'arrêt. S'il y a dérangement dans les communications télégraphiques, le signal est à l'arrêt; par conséquent, point de fausse sécurité.

Pour produire l'envoi ou l'interruption du courant, le signaliste a le même mouvement à opérer sur l'expéditeur que sur

[1] W.-H. Preece, *On Railway Electric Signalling*, London, 1865.

le levier du sémaphore, disposition précieuse pour simplifier l'instruction à donner aux employés.

Application aux bifurcations. — Supposons un embranchement se détachant d'une ligne à deux voies; quatre stationnaires A, B, C, D sont chargés de régler le mouvement des trains sur la bifurcation. L'un d'eux A, de sa guérite en face des aiguilles, commande la manœuvre aux trois autres; B est en amont, C en aval sur la ligne principale, D sur l'embranchement (fig. 568).

Dans la guérite A se trouvent trois petits leviers, *b*, *c*, *d*, montés sur une boîte unique, chacun de ces leviers pouvant faire manœuvrer les petits sémaphores de B, C, D.

En règle normale, le sémaphore de l'embranchement en D

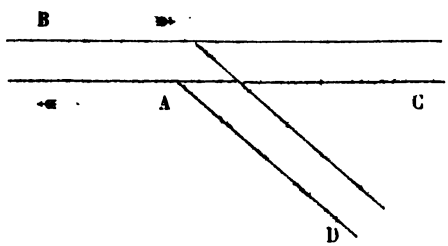


Fig. 568. Signaux aux bifurcations.

est toujours à l'arrêt, ceux de B et C ouverts quand le service de l'embranchement le permet.

Supposons un train se présentant pour passer de la ligne principale sur l'embranchement. Ce train est signalé par B, qui l'annonce à A par un certain nombre de coups de timbre électrique. A, au moyen de son levier *b*, ferme la voie en arrière du train en B sur la voie descendante; avec le levier *c* il met le sémaphore de C, voie montante, à l'arrêt, et lui apprend par un nombre déterminé de coups de timbre qu'un train venant de B va traverser la voie montante. C accuse réception, indique qu'il a compris et met son sémaphore extérieur sur *danger*, ou *arrêt*. B est avisé, et laisse passer le train de l'embranche-

ment. Quand celui-ci n'occupe plus la bifurcation, A fait effacer les signaux d'arrêt en B et C.

Si, au contraire, un train montant vient de l'embranchement pour entrer sur la voie principale, A en est avisé par D, accuse réception et fait fermer la voie montante principale à C. Après quoi il ouvre la voie à D, qui laisse passer le train et se remet à l'arrêt. Quand le train a passé devant A, celui-ci ouvre la voie à C. Au moyen des accusés de réception et de la correspondance acoustique, le service de la bifurcation peut avoir lieu sans aucun danger.

Si un dérangement se présentait dans les signaux électriques, la marche des trains se réglerait au moyen des signaux avancés décrits au chapitre VII de la première partie.

D. *Appareils Tyer.* — Disposés pour régler la succession des trains sur les lignes à trafic très-chargé, en permettant de ne laisser engager qu'un seul train à la fois sur une section de voie, les appareils Tyer sont fondés sur l'emploi des rhéotomes [1], c'est-à-dire sur une disposition qui permet de maintenir ou faire disparaître une action électrique après que la cause qui l'a motivée a cessé d'exister ou subsiste encore.

Chaque poste de signaliste se compose d'une pile, d'un récepteur simple si c'est une tête de ligne, double si c'est un poste intermédiaire, d'une ou de deux sonneries, selon l'un de ces deux cas.

Deux parties constituent le récepteur simple : 1° un cadre renfermant deux aiguilles indicatrices ; 2° deux boutons placés en dessous du cadre à l'aplomb des petits disques dont nous allons parler.

Des deux aiguilles, celle du haut s'applique à la voie paire, celle du bas à la voie impaire. Chaque aiguille peut prendre deux positions : inclinée à gauche, elle couvre un disque rouge qui porte l'inscription *train on line*, voie occupée, etc.; à droite, un disque blanc marqué *line clear*, voie libre, etc.

Lorsqu'un train part d'un poste télégraphique, le signaliste

[1] M. le comte du Moncel, t. I, p. 292 ; t. II, p. 166.

de ce poste attaque immédiatement son correspondant du poste suivant dans le sens de la marche du train, au moyen d'un coup de sonnette obtenu en poussant le bouton vers lequel l'aiguille inférieure du récepteur est inclinée. L'agent du poste attaqué pousse le bouton placé sous le disque des mots *voie occupée*, ce qui ramène sur les mêmes mots l'aiguille inférieure de son récepteur et l'aiguille supérieure du récepteur de son correspondant.

Aussitôt que le train a atteint le poste de l'agent auquel il a été annoncé, ce signaliste pousse le bouton placé sous le disque des mots *voie libre*, ce qui ramène sur les mêmes mots l'aiguille inférieure de son récepteur et l'aiguille supérieure du récepteur de son correspondant.

La voie peut alors être considérée comme libre entre les deux postes.

Les mêmes opérations sont successivement répétées de poste en poste, au fur et à mesure de l'avancement du train.

Les signalistes ont à leur disposition un sémaphore pour empêcher les trains de s'engager entre deux postes pendant que l'intervalle qui les sépare est occupé par un train précédent [1].

Observation. — Le système de la division de la ligne en sections, *Block-système*, n'est pas à l'abri de tout reproche. Des accidents se sont produits sur des lignes ainsi exploitées, par suite d'inadvertances de signalistes qui annonçaient la *voie libre*, alors qu'elle était encore occupée par un train en détresse.

Afin d'éviter le retour de tels accidents, le colonel Yoland, inspecteur des chemins de fer au département du commerce en Angleterre, a proposé d'adjoindre aux signaux Preece un autre signal, une cloche mise en action par les trains eux-mêmes.

Cette disposition est insuffisante, puisque la *voie libre* peut encore être donnée à faux par le signaliste.

Mais M. Preece vient d'apporter un perfectionnement à son

[1] Compagnie du chemin de fer de Paris-Lyon-Méditerranée.

système[1]. Dès que l'employé a annoncé que sa section est occupée, en transmettant le signal que nous avons décrit, son propre appareil est enclanché : il ne peut modifier l'indication *train on line*, et donner le signal *line clear*, que lorsque le train lui-même, arrivé à l'extrémité de la section, a fait, par le contact des boudins des roues sur un levier, déclancher le levier qui permet au signaliste d'indiquer que la voie est libre. S'il néglige de donner ce signal, nul autre inconvénient à redouter que celui de fermer inutilement la voie pendant un certain temps.

E. *Demande de secours.—Système Ch. V. Walker.* — Nous avons vu fonctionner sur le South-Eastern un système de signaux de demande de secours installé par M. Walker sur les bases suivantes :

A chaque station se trouve une pile locale dont les extrémités sont symétriquement reliées d'une part avec la terre, d'autre part avec celles de la pile de la station voisine. Les courants des piles se neutralisent ainsi ; mais si entre les stations le fil est mis en communication avec la terre, les courants deviennent effectifs.

Dans chaque station se trouve un timbre dont le marteau est mis en mouvement par un électro-moteur extrêmement simple : Deux bobines sont fixées horizontalement sur une planchette, qui porte près de leurs pôles un ressort à lame d'acier, relié à une équerre en cuivre. A ce ressort sont attachées en croix l'armature horizontale de fer doux et la tige verticale du marteau de la sonnerie.

Quand le courant passe dans la bobine, l'armature est attirée et le marteau frappe le timbre.

L'annonce de détresse peut être donnée de différentes manières et l'on comprend qu'avec un manipulateur convenable on puisse, par une série de signes acoustiques analogues à ceux imaginés par Steinheil et par Morse, transmettre les indications de la demande de secours aux deux stations voisines.

[1] Note personnelle de l'inventeur.

Sur le London and North Western Ry, les poteaux télégraphiques portent, rapprochées du sol, des spirales reliées aux fils de ligne. Quand une demande de secours est nécessaire, lorsque le train est en détresse, le conducteur se rend au poteau le plus voisin, brise la spirale du fil correspondant à la voie occupée par le train et interrompt le courant, ce qui fait agir des aiguilles indiquant l'obstruction de la voie. Mais on pourrait, au lieu de cette manœuvre, employer un commutateur et un manipulateur qui permettraient au garde d'aviser par signes la cause de la détresse et les moyens d'y porter remède.

527. **Appareils parleurs.** — Nous désignons sous ce titre les télégraphes propres à transmettre la correspondance au moyen d'un indicateur, une aiguille, qui, en circulant devant un cadran muni de signes conventionnels, lettres ou chiffres, peut être arrêtée à volonté devant l'un quelconque de ces signes, et former, par la succession de ces arrêts, des mots et des phrases complètes. Ce sont, à proprement dire, des appareils *épeleurs*. On en trouve un très-grand nombre ; signalons seulement ceux qui ont reçu la plus grande extension : systèmes Bréguet en France; Kramer, Siemens et Halske en Allemagne; Lippens en Belgique.

A. *Système alphabétique de Bréguet*[1]. — L'appareil *expéditeur* est représenté par la figure 569. Sur une planchette carrée est fixé un disque en laiton, porté par trois colonnes. On voit à la surface de ce disque, gravées en forme de cadran : 1° toutes les lettres de l'alphabet, les lettres A et Z étant séparées par un intervalle qu'occupe une croix; 2° toute la série des nombres depuis 1 jusqu'à 25, le nombre 10 remplacé par un 0, et les deux nombres extrêmes également séparés par la croix. — Le cadran est bordé à l'extérieur par une série d'échancrures qui correspondent chacune à une lettre, un chiffre ou à la croix, soit en tout vingt-six échancrures. Une manivelle, articulée sur un axe qui occupe le centre du cadran,

[1] *Manuel de télégraphie électrique*, par L. Bréguet, 4e édition, 1862.

et qui porte à la hauteur des échancrures un bouton dirigé en sens inverse du manneton de la manivelle, peut faire le tour du cadran, et entraîner dans son mouvement l'axe central; à cet axe est liée une roue à rainure sinueuse, cachée par le cadran, et qui reçoit dans sa rainure un petit galet fixé à l'extrémité du levier *ll'* oscillant autour de l'axe O. Par rapport au centre, cette roue a treize parties concaves ou saillantes, et treize parties convexes ou rentrantes. Quand l'opérateur fait tourner la manivelle en la saisissant par son manneton, la rainure sinueuse éloigne

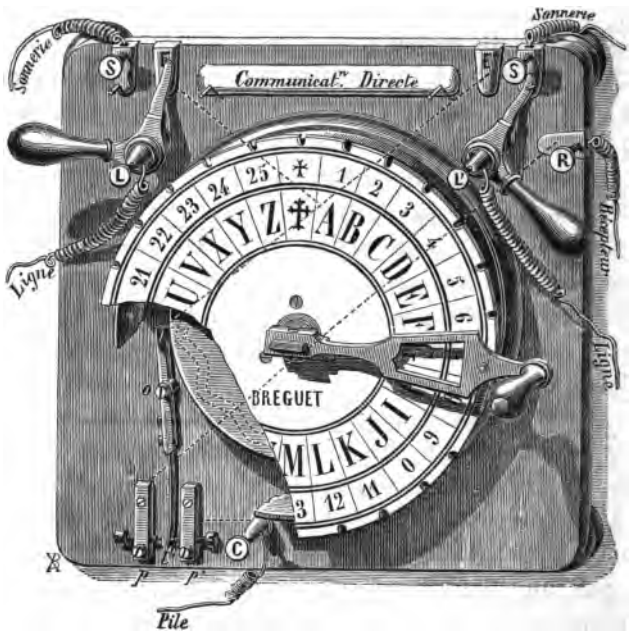


Fig. 569. Expéditeur à cadran à deux directions.

treize fois, et rapproche treize fois l'extrémité *l* du levier *ll'*, qui fait ainsi vingt-six oscillations; de même pour l'autre extrémité *l'*, qui, en oscillant ainsi, touche alternativement les vis *p* et *p'*. Les sinuosités de la roue centrale sont disposées de telle sorte que, quand la manivelle est sur les nombres impairs, le

levier l' touche la vis p', et lorsque la manivelle est arrêtée sur les nombres pairs, le levier l' touche la vis p.

Le pôle zinc de la batterie est réuni à la terre.

Le pôle cuivre de la pile se relie avec le bouton C, qui communique, au moyen d'une bande de cuivre indiquée par une ligne ponctuée, avec la vis p'. Le centre d'oscillation o du levier est en communication métallique avec le contact E, auquel aboutit la branche du commutateur L, relié au fil de ligne par son centre. Le fil de ligne se rend à l'appareil indicateur de la station en correspondance, conduit le courant à la terre, qui le ramène au pôle zinc et à la pile.

Le circuit est donc fermé chaque fois que le levier ll' vient toucher p', ce qui arrive quand le bouton de la manivelle tombe dans l'échancrure correspondant à un nombre impair; il est ouvert quand la manivelle est sur un nombre pair. Ainsi le courant de la pile est envoyé sur la ligne treize fois dans un tour de manivelle, c'est-à-dire de deux en deux lettres.

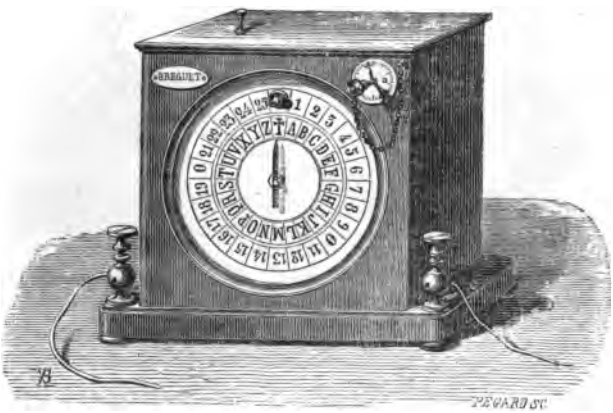


Fig 570 Indicateur ou récepteur à cadran.

L'appareil indicateur ou récepteur est reproduit dans son ensemble par la figure 570. Son cadran porte les mêmes indications que le cadran de l'appareil expéditeur.

La figure 571 représente à une échelle plus grande, et vu en sens inverse, l'intérieur de l'appareil. L'électro-aimant EE reçoit d'un côté le fil de ligne, et de l'autre le fil de terre. Quand le courant expédié de la station en correspondance passe autour des bobines E, l'armature A portée par les deux vis *v v'* est attirée par l'électro-aimant. Si le courant cesse, l'attraction cesse aussi, et l'armature obéit à l'action du ressort à boudin R qui presse sur la tige *t* fixée à l'armature A.

Le disque PP recouvre un mouvement d'horlogerie qui se

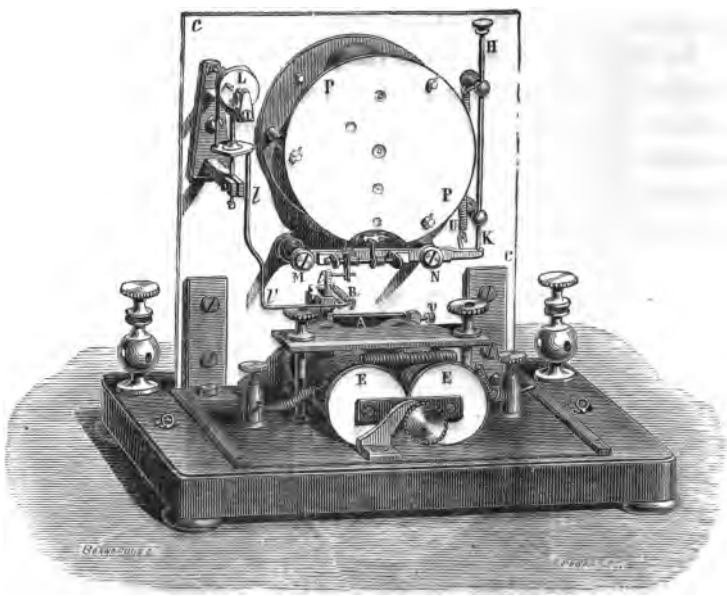


Fig. 571. Indicateur à cadran ; mécanisme intérieur.

compose d'un barillet contenant le ressort moteur ; l'action de ce ressort est transmise par trois mobiles à la roue d'échappement, dont l'axe porte l'aiguille indicatrice du cadran de la figure 570.

Cette roue d'échappement porte vingt-six dents, qui viennent l'une après l'autre buter contre une *palette d'échappement*, mise en mouvement au moyen d'une série de leviers par l'arma-

ture. A chaque passage de courant, l'armature attirée laisse échapper une dent; puis une palette arrête la roue d'échappement, qui a ainsi parcouru un vingt-sixième de la circonférence, et a fait passer l'aiguille d'une lettre à une autre. A chaque interruption de courant, l'armature recule, laisse échapper une dent, ce qui fait encore avancer l'aiguille d'un vingt-sixième de la circonférence, et ainsi de suite.

Quand la manivelle de l'appareil expéditeur fait un tour de cadran, l'aiguille de l'appareil indicateur parcourt également toute la circonférence ; si la manivelle et l'aiguille ont même point de départ, elles s'arrêteront en même temps sur les mêmes signes de leurs cadrans respectifs.

Par une disposition spéciale, en pressant sur le bouton qui surmonte la boîte de l'indicateur (fig. 570), on ramène l'aiguille à la croix sans faire passer le courant, de sorte que toutes les correspondances prennent le même point de départ à la croix.

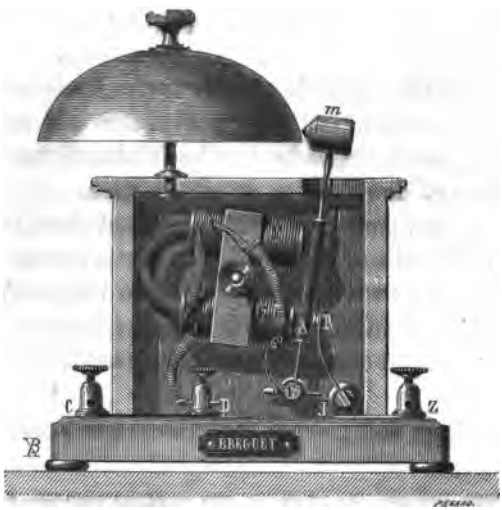


Fig. 572. Sonnerie à trembleur..

Pour aviser un stationnaire qu'il va être attaqué par un correspondant, celui-ci fait une émission de courant qui passe dans

l'appareil appelé *sonnerie*. Cet appareil est soit à *rouage*, soit à *trembleur*.

La sonnerie à rouage se compose d'un électro-aimant dont l'armature, attirée par le passage du courant autour des bobines, déclanche le rouage d'un mouvement d'horlogerie qui fait frapper un marteau sur un timbre.

La sonnerie à trembleur se compose essentiellement d'un électro-aimant et d'un timbre (fig. 572). Le courant envoyé par le correspondant parvient à l'appareil par une borne C, arrive en D, passe autour des bobines E E, est conduit en F, suit l'armature A, le ressort antagoniste R et la bande J Z, pour retourner à la pile.

Lorsque le circuit électrique est fermé par le correspondant, l'armature A est attirée vers les bobines E E, et ne touche plus le ressort. Le contact cessant entre ces deux pièces, le circuit est rompu, les bobines n'attirent plus l'armature qui retombe sur le ressort ; mais alors le circuit est rétabli, les bobines attirent l'armature, et ainsi de suite.

L'armature porte un marteau *m* qui, à chaque oscillation, frappe le timbre[1].

Quand la distance entre les postes correspondants n'est pas trop grande, le courant ordinaire peut suffire à la mise en activité de cet appareil. Cependant on les fait fonctionner plus sûrement au moyen de *relais*[2] et de piles locales.

Un relai se compose d'un électro-aimant dont la fonction consiste, en attirant son armature, à fermer le circuit d'une pile locale qui agit alors sur l'électro-aimant de l'appareil à mettre en activité. Le courant expédié est toujours suffisant pour agir sur le relai qui utilise complétement le courant de la pile locale.

Un stationnaire doit pouvoir être assuré que le courant passe

[1] Nous avons indiqué cet appareil aux disques-signaux à distance : 1re partie, chap. VII. Le principe de ce *trembleur* est dû au physicien allemand Neef.

[2] Sonnerie-relai de M. Faure, inspecteur du télégraphe aux chemins de fer de l'Est.

dans ses appareils de correspondance. Il acquiert cette certitude par les oscillations de l'aiguille de la boussole, figure 549. L'aiguille immobile annonce que le courant ne passe pas, arrêté par une rupture du circuit, soit à l'intérieur du poste, soit à l'extérieur.

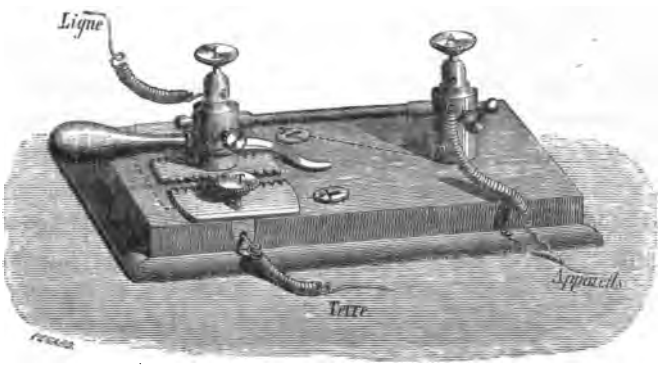


Fig. 573. Paratonnerre.

Enfin le poste est complété par l'addition d'un *paratonnerre*. Il arrive fréquemment que les nuages chargés d'électricité produisent dans les fils des courants qui se déchargent par les conducteurs des postes télégraphiques. Quand l'orage est violent, les fils des électro-aimants peuvent s'échauffer jusqu'au rouge, et même au point de fusion ; enfin les employés sont exposés à de violentes secousses par le passage de la foudre.

Pour prévenir ces accidents, on emploie le paratonnerre. La figure 573 représente une des dispositions qui remplissent le mieux les conditions préservatrices. A la borne L aboutit le fil de ligne, à la borne A le fil qui conduit aux appareils du poste et à la boussole. Entre ces deux bornes la liaison électrique est établie par un fil de fer de $0^{mm},11$ de diamètre, placé dans un tube en verre ou en bois reliant les deux bornes L et A. En cas de décharge violente, le fil de fer fin offrant une très-grande résistance au passage de l'éclair, fond et interrompt le circuit, préservant ainsi les appareils et le poste tout entier. Cependant,

une nouvelle décharge pouvant éclater entre les bornes L et A, la borne L est montée sur une plaque de cuivre dentelée, dont les pointes sont placées en regard des pointes d'une autre plaque dentelée fixée sous le bouton T, qui est relié à la terre. Par cette disposition, l'électricité accumulée dans le fil de ligne se décharge à la terre par les pointes, longtemps avant qu'elle ait assez de tension pour sauter de L en A.

Quand l'orage est passé, on remplace le fil de fer du tube L A. Si l'on n'a pas de tube de rechange, on place le commutateur sur le contact A relié à la borne A ; mais alors la préservation n'existe plus.

L'appareil expéditeur que nous avons décrit sous la figure 569 ne peut correspondre qu'avec deux postes. Quand il faut desservir trois directions, on se sert de l'appareil

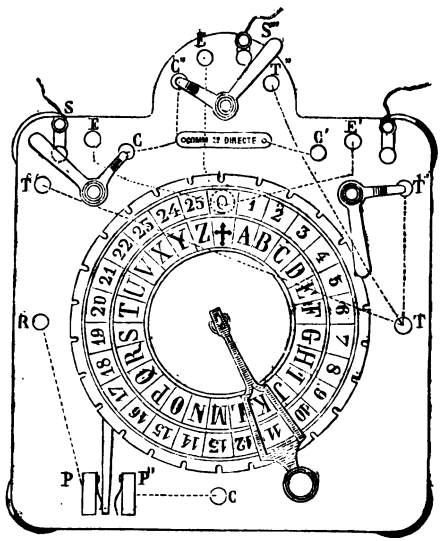


Fig. 574. Expéditeur à cadran à trois directions;

figure 574, différant du précédent par l'addition d'une troisième palette mobile, correspondant au troisième fil de ligne. Les trois contacts C, C', C'' établissent la communication di-

recte entre deux des trois lignes à desservir ; les trois contacts E, E′, E″ servent à envoyer ou à recevoir les courants : les boutons S, S′, S″ communiquent aux sonneries de chaque ligne. C'est sur ces boutons que doivent toujours être placées les palettes de commutateurs, quand on est sur l'attente de dépêches. Enfin les contacts T, T′, T″ communiquent entre eux et à la terre, mettant les fils de ligne en liaison avec la terre pendant les orages.

Ici le fil des paratonnerres reste dans le circuit, et peut être brûlé. Aussi préfère-t-on la disposition de la figure 569, complétée par l'addition du paratonnerre.

B. *Appareil Siemens et Halske.* — Le docteur W. Siemens, de Berlin, a fait faire un pas considérable à la science télégraphique, par l'introduction de son système de transmission automatique de courant ou interrupteur automatique. Supposons une armature de fer doux, oscillant autour de l'une de ses extrémités ; l'autre extrémité, attirée dans un sens par un électro-aimant, et dans le sens contraire par un ressort en spirale, dit *ressort antagoniste*, qui le presse contre une vis de contact, placée vers l'extrémité libre de l'armature et du côté même du ressort. Si l'on relie, d'une part, avec le pôle positif d'une batterie l'un des bouts du fil de l'électro-aimant, et l'autre bout avec la vis de contact ; d'autre part, le pôle négatif de la pile avec l'extrémité fixe de l'armature, il s'établit alors un courant qui magnétise l'électro-aimant lequel attire l'armature. Celle-ci, en quittant la vis de contact, interrompt le courant ; l'électro-aimant devient inerte et laisse le ressort antagoniste ramener l'armature contre la vis de contact. A ce moment le courant est rétabli, l'électro-aimant attire de nouveau l'armature, mais interrompt le courant, et ainsi de suite indéfiniment.

M. Siemens a tiré parti de cette ingénieuse découverte en reliant son armature à un levier coudé, terminé par un crochet qui embraye dans les dents d'une roue dont l'axe porte une aiguille circulant sur un cadran à lettres et à chiffres. En mettant l'appareil ainsi disposé en connexion avec les pôles d'une pile, l'aiguille du cadran sera entraînée par la roue den-

tée, entraînée elle-même par le crochet rattaché à l'armature.

Si l'on insère dans le même circuit un autre électro-aimant disposé, comme le précédent, pour agir sur une aiguille à cadran semblable à celle que nous venons de décrire, les deux armatures, sous l'influence d'une même pile, seront aimantées et désaimantées en même temps, leurs mouvements seront synchroniques, et si les aiguilles ont eu le même point de départ sur leur cadran, elles s'arrêteront sur les mêmes points en même temps, quand on arrêtera l'armature.

Cet appareil, construit par MM. Siemens et Halske, a été largement appliqué sur les lignes de Prusse. Le système qu'ils ont établi, en substituant à l'emploi des piles celui de l'électromagnétisme, a reçu également de nombreuses applications, en Bavière notamment, sur les lignes de la grande Société des chemins de fer Russes et dans plusieurs services municipaux.

Le producteur de courant est une bobine de fer doux, garnie de fil recouvert, tournant entre les pôles d'une batterie d'aimants permanents, l'armature mobile développant ainsi alternativement des courants positifs et négatifs.

Ces courants passent sur la ligne les uns après les autres, se rendent dans le fil des bobines de l'électro-aimant de l'appareil indicateur, y mettent en mouvement l'armature de cet électro, et, par suite, la roue à dents solidaires de l'aiguille du cadran.

On rencontre dans ce dernier appareil une particularité des plus intéressantes en télégraphie électrique.

La bobine des courants induits fait treize tours pendant que la manivelle parcourt la circonférence du cadran ; elle envoie treize courants positifs et treize courants négatifs, en tout vingt-six impulsions magnétiques. Ces impulsions se rendent dans le fil de la bobine d'un électro-aimant d'une construction spéciale. Les deux bobines en fer doux sont fixées sur une traverse en fer doux reposant sur l'une des branches d'un aimant permanent, en acier dur, plié à angle droit ; la traverse perpendicu-

laire à l'axe des bobines porte le point fixe d'une armature qui oscille entre les pôles de l'électro-aimant polarisé par l'aimant permanent. Cette armature en fer doux également polarisé, est attirée avec une intensité équivalente par chacun des pôles de l'électro-aimant; si elle n'est pas très-exactement posée à égale distance entre ces pôles, elle sera attirée par le pôle le plus voisin et y restera fixée. Quand le courant passe dans la bobine de l'électro avec la direction qui augmente le magnétisme du pôle le plus éloigné de l'armature, pendant qu'il renverse celui du pôle le plus rapproché, le dernier repousse et le premier attire aussitôt l'armature avec une force à peu près équivalente; l'armature se rend donc vers le premier pôle et y reste, non pas seulement pendant la durée du courant, mais même après que le courant a cessé. Inutile d'ajouter que l'armature est terminée par deux crochets qui mettent en mouvement la roue dentée de l'aiguille du cadran.

Par cette ingénieuse disposition, qui rend l'indicateur extrêmement sensible, MM. Siemens peuvent mettre à profit les courants d'induction d'une très-courte durée.

La sonnerie avertisseur est établie sur le même principe que l'indicateur : un électro-aimant polarisé est supporté par la branche verticale d'un aimant permanent plié à angle droit qui repose sur une tablette de bois. De la branche horizontale s'élève une armature en fer doux, oscillant entre les pôles de l'électro-aimant, qui sont également polarisés; l'armature se prolonge au delà des pôles et porte à son extrémité un petit marteau qui frappe alternativement sur chacun des deux timbres terminant l'appareil.

C. *Appareil Kramer.* — Cet appareil à aiguille indicatrice se compose d'un mouvement d'horloge, compris entre deux platines horizontales en cuivre. Le moteur est un poids suspendu à l'extrémité d'une corde qui s'enroule sur un cylindre vertical. Ce cylindre porte la grande roue horizontale qui commande un pignon et une seconde roue dentée qui engrène avec un deuxième pignon calé sur l'axe de l'aiguille indicatrice.

Sur ce dernier axe sont fixées deux roues horizontales : la première, une roue-lanterne portant quarante-huit pointes verticales, dont vingt-quatre au-dessus de la face horizontale de la roue et vingt-quatre au-dessous, ces dernières correspondant aux vides laissés par les pointes du dessus, et réciproquement.

Une fourchette, horizontale au repos, embrasse avec ses deux branches placées verticalement l'une au-dessus de l'autre la jante de cette roue, les branches s'avançant assez pour barrer le chemin aux pointes verticales.

Cette fourchette se trouve à l'extrémité du bras horizontal d'un levier coudé à angle droit, dont le bras vertical porte l'armature d'un électro-aimant relié à la platine du support inférieur.

Si nous supposons un courant passant dans l'électro-aimant, l'armature est attirée ; le levier oscillant lève sa fourchette, dont la branche supérieure laisse échapper une pointe ; la roue-lanterne, entraînée par le mouvement d'horlogerie, tourne, mais d'un quarante-huitième de tour seulement, car la branche inférieure de la fourchette barre le chemin à une pointe inférieure. En interrompant le courant, l'armature abandonne les bobines ; la fourchette s'abaisse sous l'action du contre-poids que porte son bras de levier, dégage la pointe inférieure qu'elle avait arrêtée, mais barre le chemin à la pointe supérieure suivante, qui vient la toucher après avoir parcouru un quarante-huitième de circonférence. Ainsi, à chaque ouverture ou fermeture de circuit, la roue-lanterne, son axe et, par conséquent, l'aiguille indicatrice, tournent d'un quarante-huitième de circonférence. Si donc il y a quarante-huit lettres ou signes sur un cadran au-dessus duquel circule l'aiguille, l'ouverture ou la fermeture du circuit fera passer cette aiguille d'une lettre à la lettre suivante, d'un chiffre au chiffre suivant.

La seconde roue horizontale calée sur l'axe vertical de l'aiguille indicatrice, près de la platine supérieure, est armée de vingt-quatre dents. Entre ces dents peut s'introduire l'extrémité libre d'un ressort porté à son autre extrémité par un bloc

de cuivre relié à la face inférieure de la platine supérieure. Quand l'extrémité libre du ressort se trouve entre deux dents, elle touche, pendant le passage d'un quarante-huitième de circonférence, une vis de contact isolée du bloc de cuivre. Quand, au contraire, une dent la saisit, elle est éloignée de la vis de contact pendant un quarante-huitième de tour.

Or, si on relie d'une part la vis de contact à l'extrémité du fil sortant de l'électro-aimant rattaché au pôle d'une pile, et, d'autre part, le bloc de cuivre du ressort au fil de ligne, il s'établit un courant électrique, quand le ressort touche la vis de contact, mais courant interrompu quand l'une des dents de la dernière roue, dite *roue interruptrice*, vient toucher l'extrémité du ressort. Ainsi l'électro-aimant, qui avait d'abord attiré son armature, dégagé une pointe et fait faire un quarante-huitième de tour à l'aiguille, sous l'action de la roue interruptrice, abandonne l'armature, qui dégage une nouvelle pointe et laisse l'aiguille parcourir un quarante-huitième de circonférence. Mais, par ce mouvement, le ressort referme immédiatement le circuit, l'électro-aimant attire de nouveau son armature, et ainsi de suite.

Si l'on conçoit, reliés électriquement, deux appareils semblables à celui que nous venons de décrire, et les deux aiguilles indicatrices placées sur le même signe au moment du départ, on voit qu'à chaque ouverture ou fermeture de circuit, les deux aiguilles se porteront en même temps sur le même signe, et que, si on interrompt le circuit sur l'un d'eux, les deux aiguilles s'arrêteront aussi en même temps sur le même signe du cadran.

L'interruption s'effectue au moyen de touches de clavier, analogues à celles de l'appareil de MM. Siemens et Halske. Ces touches sont rangées autour du cadran, chacune d'elles correspondant à une lettre ou à un chiffre. Chaque touche appuie sur un bouton soulevé par un ressort fixé à la platine supérieure. Ce bouton porte un appendice qui traverse cette platine, et descend, quand on presse sur une touche, pour barrer le chemin à une aiguille intérieure calée sur

l'axe de l'aiguille indicatrice et dans le même plan vertical.

L'appareil Kramer est complété par un bouton à ressort qui permet de manœuvrer l'armature de l'électro-aimant sans le secours du courant. Les oscillations données à l'armature laissent échapper les pointes de la roue-lanterne; l'aiguille de l'indicateur peut alors circuler sur le cadran et s'arrêter au point choisi par le stationnaire.

D. *Appareil Lippens.* — Le télégraphe de M. Lippens, à Bruxelles, offre les dispositions suivantes [1] :

L'aiguille du cadran se meut sous l'action d'un mouvement d'horloge; l'échappement est dirigé par les oscillations d'une armature aimantée entre deux électro-aimants de sens contraire, disposition due à M. Glœsener, qui évite le réglage et permet de communiquer à toute distance. Lorsque le courant passe dans un sens, l'électro-aimant de gauche attire et l'électro-aimant de droite repousse l'armature, et *vice versâ*, leur action s'ajoutant toujours, quelle que soit la direction du courant.

L'appareil expéditeur comprend une manivelle sur axe vertical portant une roue à gorge sinueuse, dans laquelle s'engage un levier dont chaque oscillation produit une inversion de courant et, par suite, le déplacement de l'armature de l'appareil indicateur et l'arrêt momentané de l'aiguille sur une lettre du cadran.

La manivelle circule sans cadran directeur; le stationnaire n'est guidé que par la vue de l'aiguille de son propre indicateur qui, se trouvant compris avec celui du destinataire dans le même circuit, reproduit sous ses yeux les signes expédiés à son correspondant. La manivelle doit parcourir pour chaque compartiment du cadran un angle de quarante-cinq degrés, et comme il y a trente-deux compartiments, un tour entier de l'aiguille demande quatre tours de manivelle.

Dans cet appareil, un courant de sens déterminé marque les

[1] *Mémoire sur les lignes télégraphiques du royaume de Belgique*, etc., etc., par M. Vinchent. — Société des ingénieurs civils, 1864.

lettres ou nombres de rang impair, le courant de sens contraire les lettres ou nombres de rang pair. Pour amener les deux appareils correspondants sur les mêmes indications, l'appareil porte un commutateur qui renverse le sens des communications avec l'électro-aimant.

Comme MM. Siemens et Halske, M. Lippens a combiné son appareil avec une transmission électrique obtenue par des courants d'induction.

E. *Appareil Guillot.*—On a vu, à l'Exposition, de nouveaux appareils à cadran fonctionnant au moyen des courants d'induction proposés par M. Guillot. (Voir aux annexes.)

Si l'on pouvait arriver à régler ces courants et leurs effets, ce dernier système conduirait sur le chemin de la perfection.

F. *Demande de secours. — Appareils portatifs.* — Dans le cas où un train se trouve arrêté entre deux stations et réclame du secours, quelques administrations munissent les trains d'un appareil portatif qui forme poste complet, mais à petite échelle. — Quand la correspondance ordinaire fonctionne sous courant intermittent, l'appareil portatif comprend une pile, ce qui est un embarras ; avec le courant continu la pile n'est pas nécessaire ; c'est là une des raisons qui font donner la préférence à ce dernier mode de fonctionnement des correspondances télégraphiques sur les lignes allemandes.

On remplace avantageusement les appareils portatifs, très-exposés aux dérangements, par des postes de secours établis sur la ligne entre les stations.

Au chemin de fer du Nord, ces postes sont répartis de façon que, dans le cas où un train reste en détresse, le conducteur n'a que 2 kilomètres au plus à parcourir pour trouver un poste télégraphique.

Quand un agent, sur la ligne, veut se rendre au poste télégraphique le plus voisin, il suit le sens de marche indiqué par des flèches placées sur les poteaux télégraphiques.

Les maisons de gardes munies d'appareils portent l'inscription suivante : TÉLÉGRAPHE.

L'appareil de secours, placé dans la première chambre, est

fermé par une clef suspendue à un crochet. Il se compose d'une boîte renfermant un expéditeur, un récepteur, une boussole et deux manettes pouvant établir la correspondance du poste avec l'une ou l'autre des deux stations dont le nom est indiqué par une étiquette.

Chaque manette peut être placée successivement sur deux boutons : l'un intérieur, l'autre extérieur.

Dans l'état ordinaire, les deux manettes sont sur les boutons intérieurs et le courant continu circule en dehors de l'appareil du poste. Quand on veut appeler une des deux stations, on porte sur son bouton extérieur la manette qui lui correspond ; l'autre manette restant sur son bouton intérieur.

On fait faire alors un tour de cadran à la manivelle de l'expéditeur ; l'aiguille du récepteur tourne en même temps, et l'on voit l'aiguille de la boussolle osciller si le courant passe. — Si le courant ne passe pas de ce côté, il faut s'adresser à l'autre station.

Observation générale. — Les appareils parleurs que nous venons de décrire présentent un très-grand avantage : la facilité de manipulation. Toute personne sachant lire peut, avec les indicateurs à cadran, *Zeiger-Apparat*, transmettre un télégramme en chiffres ou en lettres, après quelques heures d'exercice seulement. Telle est la raison pour laquelle on les conserve sur un grand nombre de chemins de fer, particulièrement en France. Mais leur emploi soulève deux objections sérieuses : 1° il donne un nombre relativement faible de signaux dans l'unité de temps ; 2° les messages transmis ne laissent aucune trace, si ce n'est celle du souvenir, dans la mémoire plus ou moins fidèle du stationnaire.

Sous ce rapport, la supériorité des télégraphes écriveurs est incontestable. Les systèmes proposés pour la télégraphie écrite sont nombreux, mais en général très-compliqués. Parmi ceux qui donnent les meilleurs résultats, nous aurions pu décrire les télégraphes imprimeurs de MM. Hughes, D'Arlincourt, Caselli, etc., etc. Mais ces appareils, véritables chefs-d'œuvre de

mécanique, très-intéressants pour les services publics, sont inapplicables en exploitation courante.

Pour l'usage journalier des chemins de fer, le système Morse remplit toutes les conditions requises; c'est le seul que nous devions décrire ici.

APPAREILS ÉCRIVEURS.

528. **Système Morse.** — Réduit à sa plus simple expression, l'ensemble du système télégraphique Morse comprend un levier-touche expéditeur et un appareil enregistreur communiquant par un fil de ligne, une batterie et sa mise en connexion avec la terre. — Le levier-touche est disposé pour fermer à volonté le circuit de la batterie et donner des signaux qui représentent des lettres, des chiffres, etc., etc., au moyen des combinaisons que l'on peut former avec les signes élémentaires fournis par l'appareil : *un point* et *un trait*. Le premier est produit par la fermeture momentanée, le second par une fermeture prolongée du circuit. Les effets de ces fermetures se reproduisent à destination sur un électro-aimant, qui, sous l'influence des courants, attirant une armature lui fait imprimer ces mêmes signes sur une bande de papier entraînée d'un mouvement continu par un rouage d'horlogerie.

Voici comment est disposé le poste de deux stations en correspondance. Une batterie électrique communique à la terre par son pôle négatif, à la touche libre du levier par le pôle positif. Le levier, relié par son centre d'oscillation avec le fil de ligne, est pressé par un ressort, à l'extrémité opposée à la touche, sur une borne qui est rattachée à l'électro-aimant écriveur de son poste, lequel à son tour est rattaché au pôle négatif de la batterie qui communique à la terre. Le fil de ligne réunit donc les deux leviers-touche. Cette disposition de montage permet au stationnaire qui reçoit d'interrompre son interlocuteur si la dépêche n'est pas comprise.

Lorsque l'un des leviers est abaissé sur sa touche, le courant de la batterie passe par la ligne, traverse le levier de l'autre sta-

tion et se rend par la borne à l'électro-aimant écriveur, puis à la terre, d'où il revient à la première batterie. En passant par l'électro-aimant, le courant a laissé les traces de son passage sur la bande de papier.

Ces signes affectent l'une des combinaisons du code adopté pour les correspondances et que nous reproduisons ici :

ALPHABET.			NOMBRES.	PONCTUATION, SIGNAUX CONVENTIONNELS.	
A	·—	N —·	1 ·————	Point	·····
Ä	.—·—	O ———	2 ··———	Virgule	·—·—·—
B	—···	Ö ———·		Point-virgule	—·—·—·
C	—·—·	P ·——·	3 ···——	Deux-points	———···
D	—··	Q ——·—		Interrogation	··——··
E	·	R ·—·	4 ····—	Exclamation	——··——
É	··—··	S ···	5 ·····	Trait d'union	—····—
F	··—·	T —		Apostrophe	·————·
G	——·	U ··—	6 —····	Barre de fraction	—————
H	···	V ··——	7 ——···	Appel	—·—·—·—
I	··	W ·——		Compris	···—·
J	·———	X —··—	8 ———··	Interruption	·····
K	—·—	Y —·——	9 ————·	Conclusion	·—·—·—·
L	·—··	Z ——··		Attendez	·—···
M	——	Ch ————	0 —————	Reçu	·—··—·—·

Si l'on prend la longueur du point pour unité, on trouve les longueurs suivantes qui donnent aux signes leurs valeurs relatives :

Longueur d'un point pris pour unité..... 1
Longueur d'un trait..... 3
Longueur de l'espace séparant deux signes composant une même lettre. 1
Longueur de l'espace séparant deux lettres..... 3
Longueur de l'espace séparant deux mots..... 6

L'appareil expéditeur[1] est représenté par la figure 575. —

[1] M. Bréguet, *Manuel de télégraphie électrique* (déjà cité).

Le levier-touche *l l'* peut osciller autour de son axe dont le support est relié par une plaque de cuivre et une vis au fil de ligne. En oscillant sous la pression exercée par la main du stationnaire sur le bouton qui surmonte le bras *l'*, le levier peut

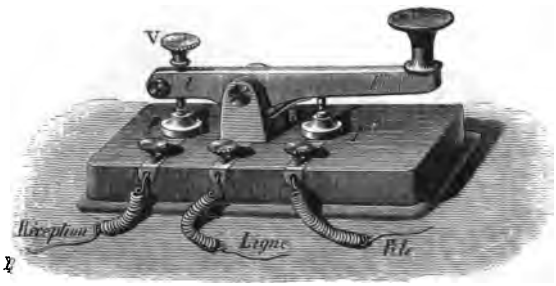


Fig. 575. Expéditeur Morse.

toucher alternativement soit le contact *p* rattaché à l'appareil récepteur, soit le contact *p'* en communication avec le pôle de la pile.

Au repos, en attente, le ressort R soulève le levier qui, par le contact *p*, met en relation la ligne et la réception. Sous la pression de la main, et par le contact *p'*, le courant de la pile est envoyé par le fil de ligne à l'appareil du poste en correspondance. Si le contact en *p*, est très-court, le passage du courant est également de très-faible durée ; il se reproduit de même dans l'appareil du poste qui reçoit la dépêche. En prolongeant la durée du contact en *p*, un effet analogue se trouve à l'autre station.

L'appareil récepteur ou imprimeur Morse est représenté par la figure 576. — Une cage verticale en cuivre contient un mouvement d'horlogerie à ressort enfermé dans un barillet dont on voit la clef de remontage en avant de la cage. La vitesse du mouvement d'horlogerie est réglée au moyen d'un volant à ailettes auxquelles la force centrifuge donne un écartement plus ou moins grand. Ce mécanisme transmet le mouvement au rouleau N qui par la pression du rouleau N' entraîne une bande de papier destinée à recevoir l'impression des

signes télégraphiques. Cette impression s'effectue par le passage du courant envoyé dans l'électro-aimant E, dont l'aimantation

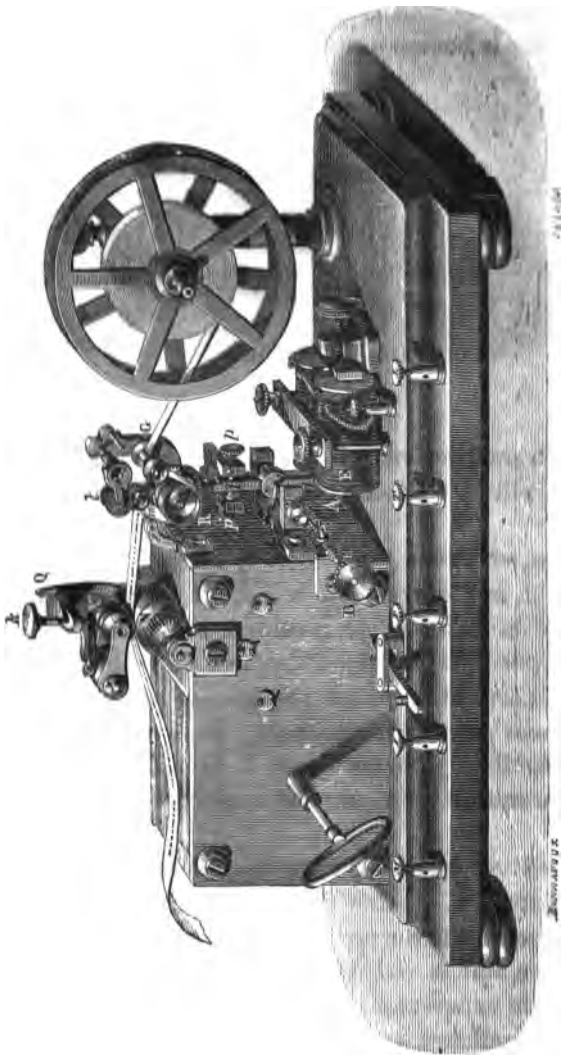


Fig. 576. Récepteur Morse.

attire l'armature A, quand la force d'attraction dépasse celle du ressort antagoniste dont B est le bouton de réglage. L'ar-

mature porte un levier *l l'* dont les oscillations sont limitées par les vis *p* et *p'*. L'extrémité supérieure de ce levier est armée, à la hauteur du coude fait par la bande de papier, d'une molette *m*, dont la circonférence, couverte d'encre, vient au contact du papier, quand l'armature est attirée par l'électro-aimant, et y produit des traits ou des points, suivant que l'attraction dure plus ou moins longtemps.

Dans les premiers télégraphes Morse[1], le levier *l*, qui était horizontal, portait un style laissant sur le papier une trace gaufrée, un relief sous forme de points et de traits. Cette disposition exigeait une aimantation assez énergique, à cause du poids du levier et de la nécessité de gaufrer le papier.

Pour avoir une marche régulière et rapide, ou fut obligé d'employer un *relai*, appareil très-sensible qui n'avait d'autre mission que de fermer le circuit de la pile locale d'une énergie suffisante pour faire fonctionner l'appareil Morse.

C'est à M. Thomas John, de Prague, que l'on doit le perfectionnement important qui permet de supprimer le relai, tout en faisant donner à l'appareil Morse des signaux imprimés à l'encre. On a depuis imaginé d'autres dispositions très-ingénieuses pour alimenter la molette. MM. Digney frères, notamment, ont construit des imprimeurs Morse qui remplissent toutes les conditions d'un bon service.

Un avantage très-important de l'appareil Morse proprement dit, c'est qu'il permet de recevoir les dépêches par la simple audition ; un employé un peu exercé saisit une correspondance au bruit fait par l'armature du récepteur. Cet avantage est tel, qu'on a pu, dans certains pays, supprimer le papier et le rouage, et réduire l'appareil à un électro-aimant avec son armature et ses butoirs.

Par contre, l'appareil Morse nécessite une étude préalable de l'alphabet et un apprentissage de la manupulation. Malgré cette cause d'infériorité, le système Morse a été adopté en principe par la presque unanimité (trente sur trente-deux) des

[1] M. Bréguet, ouvrage déjà cité, p. 153.

administrations de chemins de fer allemands représentées au Congrès de Dresde[1] en 1865. — La réunion s'est prononcée en faveur de l'appareil gaufreur travaillant également à l'audition, bien qu'il nécessite une plus grande force électro-motrice que l'appareil silencieux simplement imprimeur.

Sans tenir compte des difficultés d'apprentissage et des imperfections que le gaufrage entraîne quelquefois à sa suite, la réunion a motivé ses préférences sur les avantages suivants qu'elle reconnaît au système :

a. L'appareil fixe la dépêche ;

b. Il surpasse tous les autres en vitesse de transmission ;

c. Il permet de faire travailler tous les appareils d'une ligne avec une seule batterie au besoin ;

d. L'appareil peut télégraphier directement à toutes les distances nécessaires en service de chemins de fer, avec des frais relativement faibles ;

e. Il est relativement le plus simple, le plus solide et le plus sûr, le moins sujet à réparations.

L'appareil fonctionnant en même temps pour l'oreille et pour les yeux, a obtenu la préférence, parce qu'il réunit ces deux avantages et qu'il débarrasse des difficultés d'emploi de la couleur d'impression ou des préparations chimiques.

Cette réunion a enfin tranché la question tant controversée de l'espèce de courant à employer. Elle a donné la préférence au courant continu (*Ruhendestrom*) sur le courant intermittent (*Arbeitsstrom*), parce que le premier procure une réduction et une simplification extraordinaires[2] des arrangements de batteries, et le grand avantage de permettre l'introduction en tout point de la ligne d'un appareil sans pile.

A la verité, la consommation de matières est un peu plus grande, mais elle se trouve compensée par la diminution du nombre d'éléments.

[1] *Grundzuge*, etc., E., § 182.

[2] « Eine ausserordentliche Abminderung und Vereinfachung der Batterie-Einrichtungen. »

ÉTABLISSEMENT ET ENTRETIEN DES LIGNES.

529. **Emplacement et répartition des poteaux.** — En principe, il faut que les poteaux et, par conséquent, les fils soient aussi éloignés que possible des rails, afin d'éviter le contact des véhicules ou l'encombrement des voies par la chute des poteaux, et de faciliter aux agents circulant dans les trains l'inspection de la ligne.

Près des grands viaducs, on a quelquefois franchi les vallées par de grandes portées ; mais les fils, dans leurs oscillations, peuvent toucher les piles. D'ailleurs, les réparations dans ces conditions deviennent difficiles; mieux vaut donc suivre le terrain naturel au pied du viaduc.

A la rencontre des passages à niveau et des ponts par-dessus le chemin de fer, il faut exhausser les fils de manière qu'ils ne soient pas touchés par les voitures de la route.

Dans la traversée des stations, on veille à ce que les fils ne puissent pas, en oscillant, toucher les bâtiments ou être rencontrés par les chargements. On évite de rattacher la ligne aux constructions, parce que les vibrations des fils ébranlent les éléments de ces constructions et produisent un bruit désagréable dans les lieux habités, bruit que l'on ne détruit qu'en partie en employant des moyens spéciaux d'isolation.

La pression du vent est considérable sur les poteaux et sur les fils, et peut, en certains cas, amener le renversement de la conduite. Aussi, dans les localités exposées aux vents violents, on suivra le côté du chemin de fer placé *sous le vent* dominant.

Sous la pression du vent, les fils se balancent en s'écartant de leur plan vertical à une distance presque égale à la flèche que marque la courbure du fil entre deux supports consécutifs.

Dans les courbes prononcées, il va de soi que la ligne suivra le côté de la voie placé dans la concavité. En tranchées, on peut se rapprocher un peu des rails, car les fils sont moins exposés que sur les remblais élevés.

On calculera les distances de manière qu'en cas de chute vers la voie, les fils et les poteaux ne touchent pas les rails.

L'espacement des poteaux dépend du nombre de fils qu'ils sont appelés à porter. Jusqu'à quatre fils et en ligne droite, la distance peut s'élever à 100 mètres. Au delà de huit ou dix fils, on ne doit pas dépasser 80 mètres dans les mêmes conditions.

Nous donnons aux annexes les calculs relatifs aux différents cas qui peuvent se présenter dans la pratique.

En général, il ne faut pas perdre de vue que si le nombre des supports diminue, les pertes de courant diminuent également, avantage racheté par l'augmentation du nombre des chances d'accidents de rupture de ligne.

530. **Pose des poteaux.** — On réserve les poteaux les plus forts pour former les angles ou changements brusques de direction, ou pour recevoir les cloches d'arrêt; les moyens pour les supports en courbe, et les plus faibles pour les alignements droits.

En terrain ordinaire, le trou destiné à recevoir un poteau de 6 mètres ne doit pas avoir moins de $1^m,50$ de profondeur, et pas moins de 2 mètres pour un poteau de 8 mètres. — Il faut donner à ce trou le minimum de diamètre, afin d'ébranler le moins possible la partie du terrain qui doit résister au renversement du poteau.

Dans le rocher, on peut se contenter d'un trou de 50 à 60 centimètres de profondeur.

Contre les ouvrages d'art, les poteaux sont fixés par un corbeau en fer scellé dans la maçonnerie et maintenu au moyen de deux colliers espacés de $1^m,50$ et scellés dans les parties pleines de l'ouvrage.

Avant de poser les poteaux dans le sol, on aura soin d'apointisser le petit bout, afin de rejeter l'eau de pluie, et de carboniser le gros bout jusqu'à 30 centimètres au-dessus de la ligne de terre. Quand ils sont abattus en bonne saison, on les goudronne, sur une longueur de 30 centimètres au-dessus et au-dessous de la ligne de terre, avec un mélange de goudron de Stockholm — une partie — et de goudron de gaz — quatre parties — (bouilli

avec de la chaux vive pour enlever l'eau et l'ammoniaque). Puis on les peint au bout de trois ou quatre mois de pose, mais par un temps sec.

Il importe de bien consolider les poteaux en pilonnant les terres de remblai par couches de 20 centimètres.

Dans les terrains meubles, on garnit le fond du trou avec des matériaux durs pour prévenir tout déplacement. Si les pierres manquent, on appuie le poteau contre une traverse de fer ou de bois bien carbonisé placée horizontalement dans le sol.

En ligne droite, les poteaux seront placés verticalement; s'ils sont exposés aux vents violents d'une direction déterminée, et dans les courbes, on les incline un peu en sens inverse de la direction de la force qui tend à les renverser.

Quand on ne peut compter sur la résistance du pied du poteau dans le sol, on emploie la consolidation par étai. Il ne faut pas perdre de vue que les poteaux peuvent fléchir sous la pression du vent, et qu'avec un seul étai opposé à la direction du vent, le poteau peut, pendant l'accalmie, reprendre sa direction première et produire un ébranlement dans la conduite. On fera donc bien de maintenir par deux étais les poteaux exposés à ces effets de retour.

Dans les courbes, la tension des fils tient lieu d'étai d'un côté.

On soulage les poteaux soumis à de grands efforts de traction par des haubans en fil de fer. Ces haubans se rattachent à un morceau de bois, de fer ou de pierre enfoui dans le sol; mais le fil de fer se rouille au niveau du sol. Il est préférable d'ancrer le hauban à une barre de fer qui s'élève de 50 centimètres au-dessus de la terre; en tous cas, on ne doit pas omettre de peindre et de goudronner le fil de fer.

Quand il s'agit de haubanner un poteau tête de ligne ou exposé à un grand effort de traction, on remplace le fil de fer tordu par du fer en barre.

Enfin, on peut armer les poteaux ou les étançonner comme les pièces de charpente dans les constructions ordinaires.

En général, on fait bien de placer les fils quelques semaines

après la pose des poteaux, afin de laisser à ces derniers le temps d'opérer leur tassement.

Quand on a plusieurs fils sur un poteau, quelques ingénieurs conseillent de munir chaque poteau, au moment de la pose, d'un fil remplissant l'office de conducteur de courant dérivé et faisant fonction de paratonnerre ; il faut alors ne pas peindre ce fil ni le goudronner, pour que, en contact avec toutes les pièces métalliques du poteau, il conduise le fluide électrique à la terre, sans mélanger les courants.

531. **Pose des isolateurs.** — Toutes les pièces de fer qui fixent la conduite de transmission sur des poteaux préparés au sulfate de cuivre doivent être zincuées.

Quand les poteaux sont destinés à ne porter qu'un seul fil, les isolateurs se placent aussi près que possible du petit bout, sans exposer le bois à se fendre par l'introduction des vis.

En ligne droite, lorsqu'il y a plusieurs fils, les isolateurs sont placés alternativement de chaque côté du poteau et à différents niveaux. La distance verticale doit être d'au moins 30 centimètres.

En courbe ou sur les angles, pour éviter la chute des fils en cas de rupture des isolateurs, on fait bien de fixer tous les isolateurs sur la face du poteau tournée vers l'extérieur de la courbe ou de l'angle, de manière à maintenir le fil par le poteau lui-même.

Pour les poteaux d'angle, c'est-à-dire ceux qui sont placés à un brusque changement de direction de la ligne, on emploie comme isolateurs les cloches d'arrêt simples, en les plaçant dans la direction de la bissextrice de l'angle formé par les fils supposés prolongés. Si cet angle dépassait 23 degrés pour le fil de 4 millimètres et 42 degrés pour celui de 3 millimètres, on substituerait la poulie d'arrêt à la cloche.

Quand les isolateurs sont portés par des tasseaux en bois, on n'a plus à craindre cet effet, et l'on suit en courbe la même marche qu'en alignement droit.

Dans les localités où les chutes de neige sont fréquentes, il faut donner beaucoup d'écartement entre les isolateurs : au

moins 30 centimètres verticalement et 40 centimètres horizontalement.

Lorsqu'on craint la casse des isolateurs par les chocs de pierres, on les recouvre d'un chapeau de tôle fixé au poteau; mais il ne faut pas perdre de vue que la meilleure isolation est obtenue avec le support qui peut être lavé, nettoyé par la pluie, séché par le vent et le soleil; en conséquence, la couverture d'un isolateur ne doit se présenter qu'à titre de très-rare exception.

532. **Pose des fils.** — Le fil essayé à l'usine et étiré de manière à s'allonger de 2 pour 100 avant l'emploi est livré en bottes de 100 à 120 kilogrammes (Ire partie, chap. VII). On fait rouler ces bottes sur le sol, on réunit les bouts par les soudures à manchon, et on place le fil dans les isolateurs.

Pour faciliter la visite et les réparations, on doit toujours suivre le même ordre de pose sur toute la ligne.

Quand on a des fils de divers diamètres, des lignes d'importance différente à poser, il faut placer la ligne la plus importante vers le sommet du poteau, la ligne la plus légère vers le bas, en s'arrangeant pour que les fils de différents numéros ne se mêlent pas pendant les oscillations, et que le fil inférieur ne soit pas trop rapproché de terre.

On veille à ce que les fils ne touchent ni les constructions ni les végétaux. — Quand le contact des branches d'arbres est inévitable, il faut recouvrir le fil de tissu de coton goudronné.

La conduite de transmission doit-elle traverser la voie, — on fait bien d'employer pour cette traversée du fil fin; car, si, par une cause quelconque, une ligne vient à descendre et à se trouver en prise avec les trains, quand le fil est trop fort il ne rompt pas immédiatement sous la traction de la machine, qui commet un grand dégat, tandis que, faible, il cède immédiatement.

Les fils placés sur les isolateurs, il faut les tendre. Le réglage de la tension est l'opération la plus délicate; du soin apporté à son exécution dépend le plus ou moins de facilité de l'entre-

tien, la marche plus ou moins régulière des transmissions télégraphiques.

On se sert pour tendre le fil d'une paire de tenailles serre-fils, munies de mouflettes[1]. On doit régler la tension à chaque cloche d'arrêt, en employant à cet effet un petit dynamomètre à ressort, qu'on place entre la mouflette et la tenaille. La tension se règle d'après la température de l'air à l'ombre, au moment de la pose et d'après la distance des poteaux, conformément au tableau de l'annexe A. On dépasse cette tension de quelques kilogrammes, afin de vaincre les frottements du fil sur les isolateurs; puis on rend la corde aux mouflettes, de manière à revenir exactement à la tension voulue. Le fil est alors fixé par une ligature sur la cloche d'arrêt, au moyen d'un fil de fer de 2 millimètres recuit et zincué. Cette ligature, qui embrasse la gorge de la cloche, s'étend à droite et à gauche du support. Elle doit être assez serrée pour empêcher le fil de glisser, même en cas de rupture de la conduite. Quand le fil de ligne dépasse 4 millimètres, on double la ligature en tournant le fil toujours dans le même sens.

Sur les cloches d'arrêt doubles, l'extrémité du fil coupé doit entourer deux fois la gorge de la cloche et revenir se fixer sur lui-même par une ligature, en laissant un bout de fil libre destiné à opérer la jonction de la ligne avec le poste au moyen d'un manchon soudé.

On ne doit pas perdre de vue, en télégraphie, que moindre est le contact entre le fil et les supports, moindre aussi est la perte de courant. Cependant en posant les fils sans liaison aux supports on leur laisse la faculté de frotter et, par conséquent, de s'user.

En Allemagne, les fils sont arrêtés à chaque support par un tour sous le teton (fig. 558).

En Angleterre, on relie les fils à tous les supports par une légère ligature, qui, tout en retenant le fil, lui permet cependant

[1] Chemin de fer de l'Est. Instruction pour l'établissement des lignes télégraphiques.

de glisser légèrement, afin d'éviter le choc de retour en cas de rupture, double avantage très-apprécié par le service de l'entretien.

A la rencontre des ponts difficilement abordables pour les réparations, grands ponts, viaducs, tunnels, les passages à niveau, etc., il faut redoubler de soins dans la pose de la ligne, n'employer que d'excellents fils, augmenter la distance entre les fils, placer des capuchons sur les isolateurs exposés aux coups de pierres, et lier les fils à tous les isolateurs.

Lorsque la pose des fils est terminée, rentrer avec soin en magasin les bouts de fil coupés, car en les laissant sur la ligne les bouts peuvent servir aux personnes malintentionnées à produire des dérivations de courant.

533. **Installation des postes.** — On relie les fils de ligne aux postes par des fils de 2 millimètres recuits et zincués, que l'on soude aux premiers. Ces fils sont fixés à l'entrée du poste sur des poulies d'arrêt supportées par un potelet en chêne maintenu à 40 centimètres du mur par deux consoles en fer à scellement. Le fil est ensuite introduit nu dans le poste, en évitant le contact avec les maçonneries. Quand il doit traverser une couverture quelconque, on perce un trou vertical et on y place un tube de verre qui dépasse la couverture de 10 centimètres environ. Le fil portant un petit chapeau de zinc soudé pour éloigner la pluie, pénètre alors dans le bâtiment en suivant le tube de verre.

A l'intérieur, le fil est arrêté sur le *taquet de ligne*, tasseau en bois de chêne.

Entre le taquet de ligne et la table des appareils les communications s'établissent avec du fil de poste, — fil de cuivre n° 2 ($0^{mm},7$) recouvert de coton. — Le fil de poste est supporté par des pitons vissés dans des taquets en chêne qui les écartent des murs contre lesquels ils sont eux-mêmes fixés par des vis à tête fraisée scellées à tampon.

Le fil de poste n'est arrêté qu'au taquet de ligne et au taquet du dessus de table. De ce dernier point, il passe à la borne de l'appareil. Ici et sur le taquet de ligne, le fil est dénudé et décapé pour rendre la communication aussi parfaite que possible.

A l'intérieur, les fils doivent être rangés avec ordre et méthode, afin d'éviter toute confusion.

Il arrive assez souvent que le fil de poste, mal isolé, s'use aux points de dérivation et se brise en présentant aux deux bouts rompus une pointe extrêmement fine.

On relie les appareils au fil de terre par le mêmes procédés qu'au fil de ligne. Le fil de terre est ordinairement une tringle ronde zincuée de $2^{m},50$ de longueur portant à sa partie supérieure un manchon à vis pour recevoir le fil de jonction.

Il est très-important que le fil de terre soit placé dans un sol constamment humide. On évitera donc de le placer dans un remblai.

Quand il y a une conduite d'eau ou de gaz dans le voisinage du poste, on peut relier le fil de terre à ces conduites, ce qui diminue la résistance de la terre.

Il ne faut pas se servir du même fil de terre d'un poste pour plusieurs lignes, parce que des courants dérivés se produiraient dans les circuits de faible résistance.

Il vaut mieux établir autant de fils de terre qu'il y a de lignes et les espacer de 50 mètres au moins les uns des autres.

En Angleterre, on préfère, pour établir le contact avec la terre, employer des plaques de plomb ou de cuivre posées à plat, horizontalement, dans une tranchée étroite, profonde, remplie de coke.

Quand on ne trouve pas un bon sol, humide, il faut un fil de retour. Pour les sonneries de disques, on ne doit pas hésiter quand la distance n'excède pas 700 à 800 mètres ; ce second fil ne demande pas d'isolation.

534. **Entretien des lignes télégraphiques.** — C'est du bon entretien des divers appareils qui relient les postes entre eux et avec la terre, que dépend la bonne transmission des correspondances. L'ingénieur doit donc veiller à ce que cet entretien soit suivi sans relâche, ne négligeant aucun détail, quelque minime qu'il paraisse. Il n'y a point d'isolation parfaite ; on doit au moins s'efforcer de maintenir les courants au maximum d'intensité, avec le moins de perte possible.

Entretien des piles. — La source des courants est dans la pile ; on ne saurait donc apporter trop de soin à son entretien.

Il faut placer les éléments à quelques centimètres les uns des autres sur un fond de verre, ou de bois très-sec à claire-voie. On les visite tous les jours pour s'assurer qu'il n'y a pas de contact accidentel avec une pièce métallique étrangère à l'appareil, que tous les éléments sont complets dans toutes leurs parties solides ou liquides, que les pôles ne sont pas intervertis et que les pointes des fils conducteurs pénétrant dans les appareils sont bien décapées. — On enlève les sels grimpants aussitôt qu'ils se forment.

Les piles bien entretenues peuvent fonctionner sans nécessiter un démontage. Quand ce travail s'effectue, il faut démonter tous les éléments, nettoyer chaque partie séparément. Dans chaque poste, on fera bien de tenir prête une pile de rechange que l'on mettra en activité par l'addition des liquides excitateurs.

Le nombre des éléments d'une pile doit être tel, que l'on puisse en réserver un certain nombre à utiliser en cas de pertes de courant sur la ligne.

Il faut préserver des grands froids les piles à liquide, parce que la gelée en empêche le fonctionnement.

Entretien des appareils. — Tous les appareils à découvert doivent être constamment tenus en état parfait de propreté. On essuie toutes les parties métalliques avec un linge imbibé d'huile, mais on s'abstient d'employer les corps durs, le papier verré, etc., etc.

On veille à ce qu'aucun objet ne séjourne sur les appareils ; que les boutons qui servent à établir les communications soient bien serrés, les fils attachés aux pôles de la pile en bon état de conservation, l'action chimique de la pile pouvant en amener la détérioration.

En principe les stationnaires reconnaissant un dérangement dans un appareil ne doivent pas chercher à y porter remède ; ils préviennent immédiatement l'ingénieur ou son représentant, en réclamant un appareil de rechange.

Entretien de la conduite de transmission. — Nous avons in-

diqué au chapitre IX du Service de la voie, les précautions à prendre pour l'entretien des lignes, en ce qui concerne le service des gardes-voies.

Indépendamment de ce service journalier, qui consiste à préserver les fils de tout contact ou mélange, la conduite de transmission réclame encore d'autres soins périodiques. Ainsi, les bouts des ligatures échappés peuvent faire contact; les isolateurs recouverts de poussière, de fumée, de sel amené par le vent de mer, donnent des pertes lorsqu'ils sont humides. Les chenilles, les araignées qui déposent leurs cocons sous les cloches des isolateurs, tissent leur toile qui retient la paille et la poussière emportées par le vent, remplissent le vide de la cloche et produisent des dérivations de courant.

Enfin, les machines laissent échapper des déchets de coton qui s'attachent aux fils et produisent des mélanges.

L'ingénieur chargé de l'entretien d'une ligne télégraphique doit donc former une équipe qui fera une visite générale au moins une fois par an, vers la fin de l'automne; cette équipe lavera tous les isolateurs encombrés de matières conductrices; en certains points très-exposés à la fumée, le nettoyage des supports ne suffisant pas toujours, elle fera mieux de remplacer les isolateurs trop encrassés.

Cette équipe peut aussi redresser les poteaux trop fatigués et réparer les dérangements.

Les pertes de courant se reconnaissent souvent par des expériences faites dans les postes mêmes et qui permettent d'indiquer très-approximativement les points où la réparation est nécessaire[1].—Quand les stationnaires ont déterminé ces points, ils chargent l'équipe volante de réparer les dérangements.

Pour ne pas donner à cette revue des développements trop considérables, nous sommes obligé de reporter aux annexes concernant la télégraphie électrique des notes sur les appareils

[1] M. Blavier, *Traité de télégraphie électrique*, déjà cité.

d'induction nouvellement proposés ; sur l'application de l'électricité aux horloges ; sur la mise en communication des agents des trains et des voyageurs. Nous y renvoyons nos lecteurs.

La question des signaux a interrompu l'examen des mesures de sécurité à observer dans la circulation des trains.

Reprenons cette étude au point où nous l'avons laissée, c'est-à-dire après avoir examiné : le livret de la marche des trains (495) ; — les tableaux graphiques (496) ; — la composition des trains en machines, voitures, wagons et freins (497) ; — le personnel des trains (498), et en rappelant encore que tout ce qui concerne les mesures indiquées pour la circulation des *trains* s'applique également à la circulation des *machines isolées*.

535. **Service dans les stations.**— *Avant le départ.* — Les trains ordinaires ne sont pas annoncés ; mais tout train supplémentaire ou extraordinaire doit être annoncé par le train qui le précède immédiatement. Cette annonce est faite par un drapeau ou un feu de couleur conventionnelle. (Ire part., ch. IX.)

Après s'être placé en tête du train, le mécanicien constate lui-même que toutes les parties de la machine et du tender sont en bon état, et que le frein fonctionne bien [1].

Le chef de station fait ou fait faire une révision des voies et des aiguilles que doit parcourir le train dans la station, afin de s'assurer que tout est en ordre.

Le chef de station et le chef de train procèdent avec soin à la visite du train, et s'assurent que les conditions suivantes sont bien remplies : composition du train conforme aux prescriptions réglementaires ; — les véhicules complets, en bon état à l'intérieur et à l'extérieur ; — les freins fonctionnant bien ; — les attelages disposés de manière que les tampons soient toujours en contact ; — les voitures éclairées selon les règlements ; — les chargements convenablement disposés ; — les mar-

[1] Ordonnance réglementaire du 15 novembre 1846, art. 26.

chandises bien protégées contre les chances d'incendie et les atteintes de l'humidité ; — enfin les objets nécessaires aux signaux à leur place et prêts à fonctionner ; — le fourgon de route pourvu des agrès et pièces de réserve nécessaires en cas d'accidents, c'est-à-dire :

Deux crics ; — deux madriers de 2 mètres de longueur ; — quatre cales pour ressorts ; — une scie à main ; — une hachette ; — deux cordes de 7 à 8 mètres ; — un marteau ; — un ciseau ; — une tenaille ; — une clef anglaise ; — un crochet avec un long manche ; — une pince-levier ; — deux seaux en cuir ; — quatre torches en résine ;

Deux chaînes d'attelage à vis ; — quatre chaînes de sûreté ; — une longue chaîne ; — six cordelettes de 2^{m},50 de longueur.

Enfin, ils constatent que chaque conducteur est muni des objets suivants : — Un chronomètre réglé sur l'heure marquée par l'horloge de la station ; — Le règlement pour les conducteurs de train ; — le tableau de la marche des trains ; — la boîte de secours ; — un drapeau rouge ; — une lanterne à verre rouge ; — des signaux-pétards ; — un sifflet ; — un briquet ou des allumettes chimiques.

L'annonce du départ doit avoir lieu quelques minutes auparavant au moyen d'une cloche qui prévient par une sonnerie spéciale que le train va se mettre en route.

Départ. — Il est de règle absolue, inéluctable, qu'un train ne doit jamais quitter une station avant l'heure portée au tableau de la marche des trains, et sans l'ordre du chef de station ou de son représentant dûment autorisé.

Aucun train ne doit quitter une station avant qu'il ne se soit écoulé, depuis le départ du train précédent, un intervalle de dix minutes.

Toutefois l'intervalle peut être réduit :

1° A cinq minutes, lorsque le premier train marche plus vite que le second ; — lorsqu'un train part d'une station où un autre train, animé d'une vitesse au moins égale à la sienne, ne s'est pas arrêté ;

2° A deux minutes, lorsque la distance à parcourir sur la

même voie par les trains qui se suivent n'excède pas 3 kilomètres.

Le chef de station doit aviser le chef de train et le mécanicien de l'heure du départ du train précédent, si ce train a une avance inférieure à quinze minutes, et du point où ce train doit se garer s'il y a lieu, ou bien encore s'il est averti par le télégraphe que la marche de ce même train est retardée.

Quand le chef de gare s'est assuré que tout est prêt, il donne le signal du départ par une sonnerie spéciale de la cloche de la station.

Le chef de train répète le signal de départ, soit au moyen du sifflet, soit par le coup de cloche du tender, qu'il manœuvre de l'intérieur de son fourgon.

Certains trains ne sont pas toujours munis d'une cloche de tender, et le bruit de la vapeur, l'éloignement de la machine, empêchent souvent les agents de la locomotive d'*entendre* les signaux donnés pour le départ. A cet ordre acoustique, les règlements du chemin de fer *London and South Western* prescrivent l'adjonction de l'ordre-signal donné par un drapeau vert ou un feu vert agité par le chef du train.

Enfin, la mise en route, précédée d'un coup de sifflet lancé par le mécanicien, doit s'effectuer lentement et sans chocs.

Avant l'arrivée. — Un quart d'heure au moins avant l'arrivée de chaque train, une visite minutieuse doit être faite de toutes les parties de la station que le train parcourra; les aiguilles étant placées dans la position qui assure la continuité de la circulation sur la voie principale.

Cinq minutes au moins avant l'heure réglementaire ou annoncée de l'arrivée du train, toutes manœuvres sur les voies principales doivent être suspendues, et les aiguilleurs à leur poste près des branchements pris en pointe.

A ce moment, tout ce qui concerne le service du train est préparé sur le quai d'arrivée : les colis à charger placés à proximité du fourgon de route ; les arrosoirs pleins d'eau à la disposition des agents du train ; — les graisseurs à leur poste avec leurs ustensiles; — si c'est le soir, les lanternes allumées, no-

tamment dans les fosses à visiter ; — les surveillants en position pour empêcher les voyageurs de descendre des voitures par les portières opposées à celles s'ouvrant sur le quai d'arrivée, et les personnes dans la station d'être atteintes par les véhicules en mouvement.

Arrivée. — Le mécanicien doit veiller attentivement à l'allure de son train, pour ne pas devancer ni dépasser l'heure d'arrivée réglementaire à chaque station. — En approchant du point de stationnement, la vitesse doit être telle que l'on puisse arrêter à toute réquisition, et que pour atteindre le point d'arrêt il soit nécessaire d'employer l'action de la vapeur.

A 400 ou 500 mètres avant la station, les conducteurs du train se portent aux freins de manière à pouvoir les manœuvrer au premier signal.

Les conducteurs et surveillants doivent empêcher les voyageurs de descendre des voitures avant l'arrêt complet du train.

Dès qu'un train de voyageurs est en stationnement, les agents de la station et du train prononcent à haute et intelligible voix le nom de la station, et indiquent la durée du stationnement.

Nous verrons plus loin les mesures à prendre pour protéger les trains arrêtés.

Quand un train stationne sur un palier, les freins doivent être desserrés dès que le train est au repos. Si l'arrêt a lieu sur une pente ou une rampe, les freins restent serrés jusqu'au moment où le mécanicien, en partant, commande le desserrage par le sifflet réglementaire.

Si la durée du stationnement est suffisante, les conducteurs doivent vérifier l'état général du train, s'assurer que les boîtes à fusée ne chauffent pas et qu'elles sont convenablement graissées.

Garages et manœuvres. — Un train qui en précède un autre marchant à une vitesse plus grande que la sienne, doit se garer à la station où son avance sur le train suivant n'excède pas quinze minutes.

Les manœuvres exigent de tout le personnel la plus grande

prudence, et avant tout un accord parfait entre l'agent qui commande la manœuvre et le mécanicien qui l'effectue.

Tout train ayant à effectuer une manœuvre sur une voie de garage ou sur un branchement, doit s'arrêter à la station ou à l'embranchement précédent, et le chef de train aviser de l'arrêt que son train marquera à l'évitement, à la station ou à l'embranchement, l'agent de service qui, à son tour, doit avertir le train suivant, en signalant au mécanicien la manœuvre du train qui le précède [1].

Lorsqu'un train est divisé en plusieurs parties, celle qui ne manœuvre pas doit avoir ses freins serrés, et ses roues calées ou embarrées, si l'état de l'atmosphère ou de la voie l'exige.

Une manœuvre ne peut être commencée sur les voies principales sans que l'on soit absolument certain qu'elle sera terminée cinq minutes au moins avant l'heure réglementaire de l'arrivée du premier train attendu.

En temps de brouillard ou après le coucher du soleil, quand un train est attendu, aucun véhicule ne doit stationner sur un branchement.

En tout cas, les signaux protecteurs des stations doivent être mis à l'arrêt pendant tout le temps de la durée des manœuvres engageant les voies principales.

Lorsque les signaux protecteurs peuvent être faits au moyen des disques avancés, c'est-à-dire quand les manœuvres ne doivent pas engager les voies principales au delà des poteaux indicateurs des limites de protection des disques, ces manœuvres ne doivent commencer qu'après un délai suffisant depuis la mise à l'arrêt des disques, pour qu'un train engagé ait le temps de franchir l'espace compris entre le disque et le point qui doit être occupé.

Indépendamment du signal du disque, le signal d'arrêt doit être fait à 200 mètres au moins des aiguilles ou croisements engagés dans les manœuvres sur les voies principales.

Les wagons à déposer sur une voie de garage ne doivent être

[1] Règlements anglais.

décrochés qu'au moment où ils ont atteint leur position dans la voie de garage et au repos.

Quand une manœuvre est terminée, on doit s'assurer que tout véhicule stationnant sur une voie de garage aboutissant aux voies principales, ne dépasse pas le poteau d'arrêt indiquant la limite de l'autre voie disponible — Ire part., chap. VIII, n° 269, — qu'il est enrayé soit par son frein, soit par des cales ; enfin, que les taquets d'arrêt de la voie de garage sont relevés — *Id.*, *id.*, 264.

Lorsqu'un train est garé, ses signaux rouges d'arrière doivent être effacés, afin qu'ils n'induisent pas en erreur les mécaniciens des trains suivants. Ces signaux sont rétablis dès que le train quitte son garage.

Quand un train garé laisse passer un autre train, il doit observer si ce second train ne porte pas l'annonce d'un train supplémentaire, auquel cas il ne doit pas quitter son garage avant le passage du train annoncé, ou la réception d'une dépêche informant que le train annoncé est supprimé, ou en retard suffisant pour reporter le garage à un autre point.

536. **Circulation des trains.** — En principe, toutes les mesures doivent être toujours prises sur la ligne de circulation, comme si un train était attendu.

Cette prescription, qui oblige les agents de la voie et des stations à couvrir les ateliers de réparation ou les manœuvres de gare, a le grand avantage d'habituer le personnel aux mesures de prudence et d'ordre qui sont la seule garantie de sécurité pour la circulation des trains.

Désignation des voies. — On peut classer les voies en trois catégories :

— *Voies principales*, qui relient les stations entre elles ;

— *Voies d'évitement* ou *de garage*, destinées au stationnement des trains, pour laisser libres les voies principales ;

— *Voies secondaires*, toutes les autres voies de service dans les gares et stations.

Sur les lignes à double voie, les voies principales sont souvent désignées sous le nom de *voie montante* — *Up line* — ou

de *voie descendante* — *Down line;* — et, par suite, les trains : *trains montants* ou *descendants* — *Up* ou *Down trains.* — Ces désignations peuvent être suffisamment claires quand on n'a qu'une seule ligne à exploiter ; mais, avec les embranchements, l'enchevêtrement des lignes qui reviennent se souder sur le tronc principal après un parcours plus ou moins sinueux, apporte une confusion telle dans le sens de l'indication des voies, que l'on doit renoncer à ces dénominations. Nous avons dit que la Compagnie du chemin de fer de Paris-Méditerranée donne à la voie parcourue par les trains ayant un certain sens sur la ligne à double voie le nom de *voie* 1 ; les trains qui suivent cette voie sont les *trains impairs.* L'autre voie prend le nom de *voie* 2, et les trains qui y circulent prennent la dénomination de *trains pairs.*

Sens de marche des trains. — Sur les lignes à double voie, en règle générale, les trains de même direction doivent toujours suivre la même voie. Dans la plupart des chemins, ils circulent sur la *voie de gauche*, en regardant le point vers lequel ils se dirigent. Par suite des arrangements pris pour la position du mécanicien sur la locomotive, ce mode de circulation est de beaucoup préférable, au point de vue de la facilité de surveillance de la ligne, à celui de la *marche à droite*, adoptée par quelques administrations, qui regrettent aujourd'hui cette disposition incommode.

Quel que soit le sens de marche adopté, il ne peut y être dérogé que dans les stations, ou en pleine voie dans des cas spéciaux mentionnés plus loin.

Sur les lignes à voie unique, les trains doivent aussi suivre le sens général de marche adopté lorsqu'ils passent dans une station où il y a une voie d'évitement.

Circulation. — Nous avons vu les mesures à prendre pour régler le départ des trains. L'observation des intervalles à maintenir entre les trains au départ s'applique également à la circulation entre deux stations ; les gardes-ligne, les gardes-barrières, les agents chargés de la manœuvre des signaux fixes doivent aussi maintenir les *intervalles de temps* prescrits et pré-

senter aux mécaniciens les signaux de ralentissement ou d'arrêt, selon le cas.

On a vu le régime des signaux télégraphiques (526) appliqué sur les lignes à circulation très-intense ; ce régime, basé sur le maintien des *intervalles de distance*, bien que n'étant pas d'une sécurité absolue, est aussi satisfaisant que possible avec l'emploi des hommes et des appareils mécaniques. Mais il est à regretter que l'organisation générale des concessions permette d'accumuler sur certaines lignes et en certains points de leurs troncs principaux une masse de trains telle, qu'ils sont *tous*, sans exception, en danger permanent de collision, l'ordre de succession ne pouvant plus être réglé, et les intervalles qui les séparent ne permettant pas de vérifier s'ils n'ont pas abandonné sur la ligne des objets capables de faire dérailler les trains suivants ou ceux qui marchent en sens inverse.

Retards et ralentissement dans la marche des trains. — Les collisions et leurs funestes conséquences n'ont, la plupart du temps, d'autre origine que les retards ou les arrêts en pleine voie : aussi les mesures de sécurité qui se rapportent à ces incidents de marche demandent une étroite et sévère observance de la part des agents des trains.

Lorsqu'une cause quelconque réduit la vitesse d'un train au point de faire craindre l'arrivée d'un train suivant, et si l'allure du premier train est telle qu'un homme marchant au pas pourrait le suivre, un agent du train, muni de tous les signaux d'arrêt de jour ou de nuit, selon l'espèce, doit descendre et poser, de mille en mille mètres au plus, deux pétards, l'un sur le rail de droite, l'autre sur le rail de gauche, à 25 ou 30 mètres de distance. Dans le cas où l'agent du train rencontrerait un agent de la voie dans ce parcours, il le chargerait de couvrir le train à la distance réglementaire et de retirer les pétards.

L'explosion de pétards écrasés par un train en marche normale commande l'arrêt immédiat, ou, tout au moins, la marche à faible vitesse, afin de pouvoir marquer l'arrêt à volonté.

Si l'on supposait que la machine du train suivant portât des balais ou des chasse-pierres, le conducteur devrait suivre son train à mille mètres pour le couvrir par le signal à main.

Arrêt des trains en pleine voie. — Dès qu'un train est arrêté entre deux stations, il faut le couvrir par les signaux de protection. A cet effet, l'agent du train doit, sans attendre d'ordre, sans hésitation, sans retard, se porter au pas de course à l'arrière du train et y faire les signaux d'arrêt. La distance des signaux d'arrêt au train en retard ou en détresse varie d'après le sens et le degré de déclivité de la section comprise entre les signaux et le train ; ordinairement, on se base sur les données suivantes :

	Inclinaison.	Distances.
Sur les sections en pente vers le train, ... de	$0^m,000$ à $0^m,005$	$1\,000^m$ à $1\,200^m$
Sur les sections en pente vers le train,. ..... de	$0^m,005$ et au-dessus	$1\,500^m$ à $1\,800^m$
Sur les sections en rampe vers le train,.. ..... de	$0^m,005$ et au-dessus	800^m à 600^m

Quand l'arrêt a lieu dans un souterrain ou aux abords d'un tunnel, les signaux de protection seront faits, autant que possible, en dehors du souterrain.

Sur les lignes à deux voies, lorsqu'à la suite d'un accident, les deux voies sont obstruées, ou sur les lignes à une voie, quand on craint l'arrivée en sens contraire du train arrêté, les signaux de protection doivent être faits à l'arrière et à l'avant du train en détresse, et, par conséquent, à la rencontre des trains attendus.

Trains en détresse. — *Demande de secours.* — Des machines de réserve ou de secours sont entretenues constamment en feu dans certaines stations, dites *de secours*, réparties le long de la ligne. La distance qui sépare ces stations dépend de l'organisation générale et de la nature du service : elle excède rarement 80 à 100 kilomètres, et descend fréquemment au-dessous de cette limite.

Dans les stations de secours, il faut tenir en réserve un

wagon dit *de secours*, renfermant quelques objets nécessaires aux manœuvres à effectuer pour replacer sur la voie un train déraillé.

Lorsqu'un train est en détresse, le chef de train fait par écrit, ou par télégraphe — 525 et suiv. — une demande de secours ; autant que possible, cette demande doit être faite en avant. Elle indique :

1° La cause de la détresse ;

2° Le lieu précis où le train est arrêté ;

3° La nature du secours demandé ;

4° Le sens de marche de la machine de secours.

Si le télégraphe ne peut transmettre la demande, celle-ci est portée de garde en garde soit jusqu'au premier poste télégraphique fonctionnant, soit jusqu'à destination.

Lorsque la machine du train est en état de fonctionner, elle porte elle-même la demande de secours en suivant la marche réglementaire de son train.

Le secours peut être réclamé par plusieurs trains à la fois. Dans ce cas, la machine de réserve doit donner la préférence aux trains classés d'après l'ordre suivant, et choisissant entre deux trains de même catégorie celui qui est le premier attendu en station :

Train express le plus rapide ;

Train de voyageurs ordinaire ;

Train mixte ;

Train de marchandises.

La marche à contre-voie est interdite en principe. Il n'est fait d'exception à cette règle absolue que lorsqu'on demande la machine de secours à contre-voie, et cette marche anormale ne peut avoir lieu qu'entre le lieu de stationnement du train et la station la plus prochaine, lorsque le chef de train a indiqué par écrit que son train attendra sur place le secours demandé.

Dans ce cas encore, les signaux protecteurs sont faits à l'avant et à l'arrière du train en détresse.

Dédoublement de trains. — Il peut arriver qu'une machine

devienne impuissante à poursuivre sa route avec son train complet; on est obligé, dans ce cas, de dédoubler le train. La première partie du train porte le signal d'annonce de la seconde partie, et si la machine du train doit revenir chercher cette seconde partie, elle porte à l'avant le signal d'annonce de son retour.

Quand le stationnement de la seconde partie du train a lieu en pleine voie, cette seconde partie est, bien entendu, couverte à l'arrière seulement, si la machine ne doit pas revenir à contre-voie. Mais, s'il a été convenu que la machine reviendra à contre-voie pour reprendre cette seconde partie, celle-ci sera couverte à l'avant et à l'arrière.

Enfin, l'agent chargé de la garde de cette seconde partie s'engagera par écrit à rester sur place jusqu'au retour de la machine.

Annonce des retards. — Des prescriptions administratives obligent les agents de l'exploitation à donner connaissance aux stations principales et aux bifurcations des retards supérieurs à dix minutes pour les trains de voyageurs, et à vingt minutes pour les trains mixtes ou de marchandises.

Cette annonce est utilisée comme avertissement aux machines de secours; seulement c'est la première machine de réserve qui doit, quand le train est parti à l'heure de la station précédente, aller au-devant du train en retard.

Les autres stations de secours sont prévenues de ce mouvement de la première machine de réserve, et on évite ainsi de les faire déplacer toutes, ce qu'elles ne font, à leur tour, que si un nouveau retard vient s'ajouter au précédent.

537. **Dispositions particulières à la circulation sur voie unique.** — L'ordre et la marche des trains sur voie unique sont réglés par les tableaux de service; mais comme il peut se présenter pendant l'exploitation tels incidents qui troublent les dispositions générales adoptées, un agent local doit être investi des pouvoirs nécessaires pour prendre toutes mesures exigées par les circonstances, en vue de donner au service la sécurité et la régularité.

A cet effet, tous les ordres concernant la circulation des trains sur la section à voie unique confiée à sa responsabilité, doivent être visés par lui. Il importe, en effet, que les trains qui circulent dans les deux sens sur la même voie soient réglés de telle sorte qu'ils ne puissent pas se rencontrer en marche ; les rencontres seraient inévitables, si plusieurs agents pouvaient en même temps lancer plusieurs trains sur la même voie.

On connaît aujourd'hui six systèmes d'exploitation des lignes à voie unique :

1° La ligne peut être desservie par une seule machine remorquant les trains dans les deux sens : service en navette.

2° Les trains ne s'engagent sur une section déterminée de la ligne qu'expédiés ou accompagnés par un agent unique ou une machine unique : service de pilotage.

3° La marche des trains n'a lieu que moyennant la délivrance d'un objet qui leur sert de passe : service de *train-staff*, ou service de passe.

4° Les trains ne peuvent circuler entre deux stations que lorsque la première station a demandé, par le télégraphe, à la station suivante, si la voie est libre, c'est-à-dire si cette station n'a pas expédié de train vers la première. Les chefs de station sont autorisés à modifier les croisements de trains : service par demande de voie et croisements facultatifs.

5° Les trains suivent leur marche indiquée au livret de service, et opèrent leurs croisements en des points fixés à l'avance. Les stations ne font usage du télégraphe que pour modifier les points de croisement des trains, lorsqu'il y a perturbation dans la marche prévue : service courant et croisements facultatifs.

6° Même système que précédemment ; mais les changements de croisement n'ont lieu que sur des ordres d'un agent supérieur : service courant et croisements dirigés.

1° Service en navette. — Lorsque la longueur d'une ligne n'excède pas 30 à 40 kilomètres, on peut répondre aux nécessités du service en n'employant qu'une seule machine. Chaque voyage durant deux heures y compris les arrêts et stationne-

ments, il devient facile de faire circuler dans la journée six trains au minimum, trois dans chaque sens.

Si les habitudes et les besoins locaux sont convenablement satisfaits, rien n'oblige à adopter un autre système d'exploitation, car il est d'une sécurité absolue. Au moyen d'une machine de réserve à la station de tête ou au dépôt, on peut parer à toutes les éventualités. Mais cette seconde machine ne doit être mise en mouvement qu'après échange de correspondance entre les deux stations de tête, et assurance donnée par l'une ou l'autre des extrémités, que l'on y retiendra la première machine jusqu'à l'arrivée de la seconde[1].

2° Service de pilotage[2]. — Un employé qui prend le titre de *pilote* est désigné nominativement et par écrit pour accompagner les trains et les machines sur la voie unique entre deux points donnés de la ligne.

Cette nomination, signée par l'agent supérieur spécial, doit être produite par le pilote pour justifier de sa qualité à l'égard des agents du chemin de fer.

Des gardes, nominativement désignés, sont installés aux aiguilles qui donnent entrée aux extrémités de la section de voie unique, et reçoivent l'ordre écrit de ne laisser engager sur la section que les trains ou machines accompagnés par le pilote, qui est quelquefois porteur d'un drapeau avec ces mots : *Laissez passer*[3], présenté aux agents de la voie en cas de besoin.

Arrivé à l'extrémité de la section, le pilote peut monter sur un train en retour, et revenir ainsi à son point de départ, où il reprend un nouveau train, et ainsi de suite.

Ce système est, comme le service en navette, d'une sécurité absolue, car il ne laisse jamais circuler qu'un seul train à la fois sur la section. Mais une ligne à trafic restreint peut seule

[1] « London Brighton and South Coast Ry. Single line Branches. »

[2] Applicable sur les lignes à deux voies, en cas d'obstruction de l'une d'elles.

[3] Chemins de fer de l'Est. Lignes à double voie. Circulation temporaire sur une seule voie.

se contenter de ce régime, à moins de raccourcir les sections de pilotage, ce qui pourrait devenir gênant et onéreux.

Lorsque les trains qui se suivent sont nombreux et groupés de telle sorte qu'on puisse en laisser engager à la fois un certain nombre dans le même sens, sans faire subir un arrêt trop prolongé aux trains de sens contraire, on adopte la disposition suivante[1] :

Le pilote doit être présent à l'aiguille, et donner *lui-même et verbalement* au garde l'ordre de laisser passer le train ou la machine.

Lorsque plusieurs trains doivent être successivement expédiés dans le même sens sur la voie unique temporaire, avant le passage d'un train venant en sens contraire, le dernier des trains de même sens est seul accompagné par le pilote. Les mécaniciens des trains que n'accompagne pas le pilote reçoivent de cet agent un ordre écrit d'avancer, ordre qu'ils remettent au garde de l'autre extrémité.

Le règlement du South Eastern Ry prescrit aux mécaniciens de ces trains de ne pas dépasser, dans ce cas, la vitesse de quinze milles à l'heure.

Sur le London et North Western Ry, le pilote porte une jaquette et une casquette rouges comme insignes indiscutables de ses fonctions.

Dans quelques cas, et pour accélérer le retour du pilote, cet agent monte une machine spéciale, dont les mouvements sont entièrement réglés par lui[2].—Sur le Great Western Ry, en cas d'obstruction de l'une des voies, la règle est de ne se servir du pilote que lorsque la distance entre les deux extrémités de la station est assez courte pour que le pilote puisse la parcourir à pied sans faire attendre les trains, ou bien jusqu'au moment où l'on a pu faire venir sur place une machine-pilote.

Dans tous les autres cas, les trains sont convoyés par une

[1] Chemins de fer de Paris-Méditerranée. Lignes à double voie. Circulation temporaire sur voie unique.

[2] London and North Western Railway. « Rules for working over a single « line in cases of emergency. »

machine-pilote, accompagnée d'un agent qui fait passer devant lui tous les trains, montant seulement la machine du dernier.

Le règlement du Great Northern Ry prescrit, si l'on n'a pas immédiatement une machine spéciale, de prendre pour machine pilote celle d'un train quelconque de marchandises.

3° Service au TRAIN-STAFF[1]. — La ligne est divisée en sections, sur lesquelles les machines ou trains ne peuvent pas

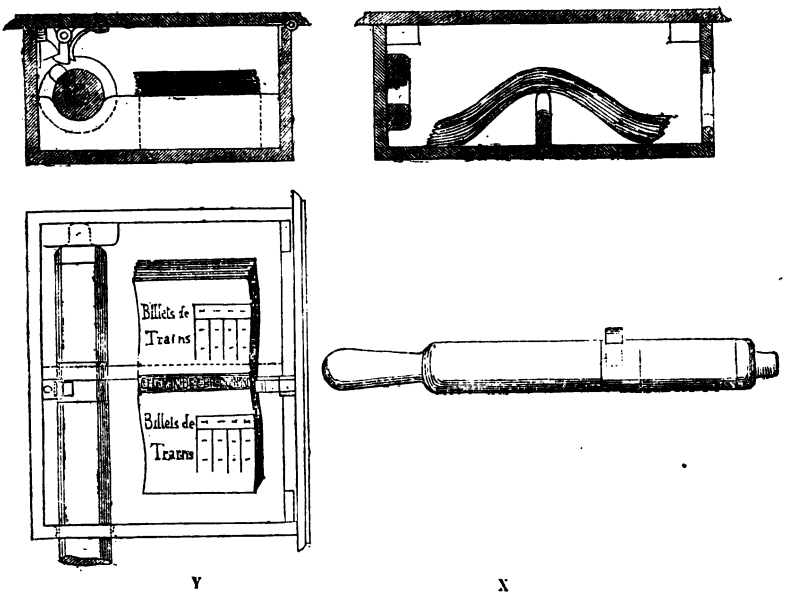


Fig. 577. Ticket-box et train-staff.

se croiser. Quand les croisements doivent avoir lieu sur une portion de ligne, celle-ci est divisée en plusieurs sections : A, B, C, etc. — A l'une des stations de tête de chaque section, se trouve déposé un *staff*, bâton (X, fig. 577), de forme et de couleur bien définies. L'une des extrémités de ce bâton est façonnée de manière à servir de clef ouvrant une boîte, la *ticket-*

[1] London and North Western Railway. — North British. — « Train-staff « regulations. »

box (Y, fig. 577), qui renferme des bulletins ou passes, *train-staff tickets*.

Ces différents objets portent tous une couleur spéciale à la section qui leur est assignée ; rouge pour A, bleue pour B, rouge pour C, etc., en sorte que les couleurs étant alternées, il n'y a jamais deux boîtes de même couleur dans la même station.

La serrure de chaque boîte est arrangée de manière que le train-staff bleu, par exemple, ne puisse pas ouvrir la *ticket-box* rouge, et réciproquement. Chaque ticket-box renferme des bulletins imprimés, *train tickets*, qui sont également de la couleur de la section qu'ils doivent desservir. Ces tickets portent les mots : *staff following*, « le bâton suivra. » Aucun ticket ne peut être délivré sans que le staff ne soit présenté au mécanicien qui doit emporter le ticket.

Le chef de station ou son représentant est la seule personne autorisée à délivrer ou à recevoir le staff ou le ticket à remettre par chaque mécanicien à l'extrémité de la section spécialement desservie par le staff. Tous les tickets recueillis par le chef de station sont expédiés le soir au chef de service de la ligne.

Quand un train doit s'engager sur une section et qu'il n'y a pas d'autre train pour la même destination jusqu'au retour du premier train en sens contraire, le chef de station remet le bâton au mécanicien, qui le fixe dans une douille disposée à cet effet sur la machine.

S'il y a plusieurs trains à expédier dans le même sens avant que le staff puisse être de retour, le chef de station ouvre la ticket-box avec le staff, remet au mécanicien du premier train un train-ticket, en lui montrant le staff, et ainsi de suite jusqu'au dernier train, qui emporte le staff même placé sur la machine, comme il est dit plus haut.

En arrivant à l'extrémité d'une section de staff, où le train ne doit pas s'arrêter, le mécanicien ralentit la vitesse de la machine à trois milles à l'heure, ce qui permet au conducteur de délivrer et recevoir le staff ou le ticket, selon le cas. A cet effet, les agents des stations placées dans ces conditions doivent tenir prêt à l'avance le staff ou le ticket, le montrer au mécani-

cien, qui ne doit, sous aucun prétexte, continuer sa marche avant que le conducteur ne lui ait montré le signal : *All right.*

Le staff parti, aucun train, aucune machine ne peut prendre la voie jusqu'au retour du staff.

Quand un train de balast doit circuler sur la section, le conducteur du train prend le staff, et la circulation ordinaire se trouve fermée sur cette section.

Les punitions les plus sévères sont infligées au personnel qui transgresse les prescriptions de ce règlement.

Malgré l'emploi du staff, chaque train est annoncé par le télégraphe, et tout train porteur d'un billet et précédant un autre train doit porter en queue le signal indicatif d'un prochain train, afin d'avertir les gardes-ligne.

Une machine refuse-t-elle le service entre deux stations, le chauffeur porte le staff à la station d'où doit partir le secours. Si la machine en détresse est munie d'un ticket au lieu du staff, le secours ne peut venir que de la station où est resté le staff. Cependant, si le secours pouvait venir plus promptement du côté opposé, on doit se hâter d'y transférer le staff. Le chauffeur accompagne la machine de secours jusqu'au point où il a laissé la machine de son train.

En cas d'obstruction de la voie devant intercepter la circulation pendant un certain temps, chaque partie de la section coupée est exploitée séparément : celle où se trouve le staff continue à suivre le règlement applicable à l'emploi du staff. — L'autre partie est exploitée au moyen d'un pilote désigné nominativement et par écrit ; chaque chef de station aux extrémités de la section du staff est avisé par écrit de cette disposition.

Quand la voie est ouverte à nouveau, aucun train ne peut franchir le point obstrué sans porter le staff et le pilote. Celui-ci remet le staff à l'extrémité de la section, et le service peut alors reprendre son cours ordinaire.

4° Service par demande de voie[1]. — Chaque station prin-

[1] Chemins de fer de l'Est. Règlement sur la circulation des trains et des machines sur les sections à voie unique.

cipale est pourvue d'un appareil télégraphique. — Le départ de de tout train quelconque doit être annoncé à la station télégraphique suivante.

Avant la mise en marche ou le passage de chaque train, la station d'où doit partir le train adresse par le télégraphe à la station vers laquelle le train se dirige la demande suivante :

Dernier train arrivé est n° —

Train n° — peut-il partir ?

Aucun train ne peut franchir la première station avant que la réponse suivante y ait été reçue :

Oui, train n° — peut partir.

Dernier train expédié est n° —

La feuille du train doit être visée par le chef de service dans la station expéditrice, avec mention du numéro du train, des heures d'arrivée et de départ.

Croisements réguliers. — Les points de croisement de tous les trains réguliers, supplémentaires ou facultatifs, sont déterminés par le tableau de la marche des trains ; ceux des trains spéciaux, par des avis et ordres de service spéciaux. Tout train arrivant à une gare où un croisement régulier lui est assigné doit s'arrêter complétement avant d'avoir atteint : 1° le disque avancé ; 2° les aiguilles d'entrée de la voie d'évitement. Le chef de station règle l'ordre d'admission de chaque train, attendant que le premier soit arrêté sur sa voie avant de laisser entrer le second.

Le départ des trains croiseurs ne doit avoir lieu que sur l'ordre du chef de station, après que celui-ci a entendu le rapport du mécanicien et du chef de chaque train sur l'état de la ligne qu'ils viennent de parcourir.

Croisements irréguliers. — En cas d'irrégularité dans la marche des trains à croisements déterminés, les chefs de station sont autorisés à changer les croisements.

Un train A arrivé à un point de croisement régulier attend

un autre train croiseur B en retard ; le chef de la station de croisement S se concerte avec le chef de la première station T du côté du train B pour arrêter dans cette seconde station ce dernier train, au cas où il n'y serait pas encore arrivé. Quand le chef de la station S est assuré que le train B sera arrêté à la station T jusqu'à l'arrivée du train A, il donne à ce train A l'ordre *écrit* d'avancer jusqu'à la station T, et ainsi de suite, jusqu'à la station de la ligne où le croisement pourra avoir lieu.

Les stations échangent, à cet effet, les dépêches suivantes :

1° Station S... à station T...

Train n° (B) est-il arrivé ?

2° Station T... à station S...

Non, train n° (B) en retard de...

Ou bien :

Oui, train n° (B) est arrivé.

3° Station S... à station T...

Arrêtez train B. Je vous enverrai train A.

4° Station T... à station S...

J'arrêterai (ou j'arrête) train B. Envoyez train A.

Le chef de la station S délivre au chef de train un bulletin détaché d'un livre à souche mentionnant l'ordre de poursuivre sa marche jusqu'à la station T. Le chef de la station signe le bulletin, et le chef de train, la souche. Celui-ci porte l'ordre de changement de croisement à la connaissance du mécanicien, qui le signe.

Lorsque les communications télégraphiques sont interrompues, tous les trains sans exception doivent être retenus aux stations de croisement régulier désignées au tableau de service.

Remplacement de train. — En cas de perturbation considérable dans le service des trains, l'agent supérieur de la section peut organiser un train destiné à remplacer, sur une partie de

son parcours, un train de voyageurs en retard. La suppression de ce dernier train et la formation du nouveau train sont avisés à toutes les stations intéressées.

5° Service courant. — Les trains suivent la marche indiquée au tableau de service, et opèrent leurs croisements aux points fixés sans demander la voie, et les changements de croisements s'effectuent d'après le mode exposé dans le système précédent, à la volonté des chefs de station.

6° Service dirigé. — Certaines administrations redoublent de précautions dans les prescriptions relatives aux changements de croisements, car les collisions sur voie unique proviennent presque toutes d'ordres mal donnés ou interprétés différemment. N'abandonnant plus aux chefs de station la faculté de modifier les croisements, elles réservent la direction de ces changements de croisement pour toute la ligne à un seul agent, qui règle la marche des trains dès qu'une perturbation s'est produite dans l'ensemble du mouvement.

Voici un extrait du règlement d'exploitation des lignes à voie unique du London and South Western Ry :

Le tableau de service indique les points de croisement; chaque mécanicien doit consulter fréquemment ce tableau pendant la marche et avant de quitter chaque station, afin de ne pas manquer les croisements indiqués. Il ne peut quitter aucune station de croisement sans recevoir du chef de station un ordre écrit de poursuivre sa marche jusqu'à la station suivante, lequel ordre n'est émis que par l'agent supérieur qui règle tous les mouvements sur la section à voie unique. Le chef de station autorisé dresse cet ordre écrit dans la forme qui sera indiquée plus loin, le remet au chef de train qui le lit et le remet au mécanicien; celui-ci garde l'ordre écrit comme une autorisation de franchir la station de croisement régulier.

Les chefs de station, conducteurs, inspecteurs et signalistes, sont tous, ainsi que le mécanicien, également responsables de l'observance des prescriptions réglant le départ des trains dont les croisements sont modifiés.

Lorsqu'un train est arrêté dans sa marche, le conducteur doit s'efforcer d'obtenir du mécanicien qu'il mène le train au moins jusqu'à la prochaine station. Si c'est impossible, le conducteur se rend à la première station en avant, par le mode le plus rapide, après que le chauffeur aura été envoyé, par le mécanicien, faire les signaux de protection du train à l'arrière.

A l'arrivée du conducteur, avec ou sans son train, à la station d'arrêt, le chef de cette station indique, par le télégraphe, à l'agent supérieur l'accident et le lieu où se trouve le train.

L'agent supérieur — *superintendent* — dûment autorisé, donne les instructions pour le mouvement des trains, en observant les règles suivantes :

1° En apprenant qu'un train est en retard ou a éprouvé un accident, et que le train est arrêté en un certain point, il doit s'assurer de la position de l'autre train croiseur, et donner les instructions nécessaires à la poursuite de leur voyage.

2° L'agent supérieur ainsi que les chefs de station doivent rester en permanence pour recevoir ou expédier toutes les dépêches télégraphiques relatives au mouvement des trains.

3° Tous ses ordres doivent être donnés par écrit autant que possible, sans causer de trop longs retards.

Chaque message relatif au mouvement sur voie unique porte en tête les initiales *S. P.* L'agent autorisé à expédier ces messages, les écrit, les signe et les expédie au poste télégraphique. Le destinataire qui reçoit une telle dépêche l'inscrit, en la reproduisant telle qu'il l'a reçue, et la répète par le télégraphe.

Un message correctement répété, reconnu et collationné peut seulement alors être mis à exécution.

Les chefs de station, et non pas les stationnaires du télégraphe, sont responsables de l'exactitude des dépêches.

Pour prévenir les erreurs entre les stationnaires et les chefs de station, les conducteurs et mécaniciens, chaque station est pourvue de quatre espèces d'imprimés, destinés aux dépêches télégraphiques. Deux de ces imprimés sont de couleur rouge ; les deux autres de couleur verte.

Les premiers portent en tête la mention : *Ordre pour le train*

de NE PAS *poursuivre sa marche*, — et au dos : *Ordre spécial aux mécaniciens et aux conducteurs de* NE PAS *poursuivre leur voyage.* — La seconde feuille rouge a la même forme que la première, sans la mention indiquée au dos de la première, mais avec cette addition : *Réplique des agents.*

Les imprimés verts sont établis sur des dispositions analogues, avec cette différence que l'ordre y est mentionné de *poursuivre* le voyage.

Quand le stationnaire du télégraphe reçoit de l'agent autorisé à modifier la marche des trains un message ordonnant à un train de *ne pas poursuivre* sa marche au delà d'une certaine station jusqu'à ce que l'autre train y soit arrivé, ce message porte les initiales *S. P. R*[1]. Le stationnaire transcrit la dépêche sur l'imprimé rouge portant l'ordre spécial.

Il répète alors la dépêche comme il l'a reçue ; puis il inscrit l'heure, la date, le nom de la station et signe, détache la feuille de sa souche et la remet au chef de station.

Celui-ci prend l'autre registre rouge et remplit la place réservée pour la *Réplique des agents*, par la reproduction de la dépêche, mais en commençant par les mots : *I will*[2]. Il remet cette pièce, adressée à l'agent qui lui a donné l'ordre, au stationnaire qui l'expédie avec les formalités prescrites.

Le chef de station remplit et signe l'ordre spécial, et présente cet ordre avec le télégramme, écrit au recto, au conducteur, et celui-ci au mécanicien. Ce dernier, à la fin de sa course, adresse la dépêche au surintendant de qui elle émane.

De même, s'il s'agit d'ordre de poursuivre la marche, la dépêche originelle porte les initiales *S. P. G.*[3], le stationnaire se sert du premier des deux registres aux imprimés vert, le chef de station se sert du second, en procédant comme dans le premier cas.

Pour éviter tout malentendu, les dépêches doivent désigner les trains par l'heure et la station du départ.

[1] *Red*, rouge.
[2] Je veux, je ferai.
[3] *Green*, vert.

Chaque feuillet rouge ou vert est suivi d'un feuillet blanc qui sert à faire une expédition des dépêches à envoyer chaque semaine au chef de service.

Il est bien entendu qu'aucun changement ne peut être apporté dans les croisements que sur un ordre de l'agent supérieur de chaque section, communiqué par le chef de station ; que les changements ne doivent être motivés que par un grand retard, qui amènerait certainement quelque arrêt trop prolongé.

Lorsque les communications télégraphiques sont interrompues entre les stations et l'agent supérieur, les chefs de station sont autorisés à opérer comme il a été dit précédemment, par une entente directe entre deux stations consécutives, et si le télégraphe ne fonctionne pas, les trains croiseurs doivent attendre aux points désignés jusqu'au rétablissement des communications télégraphiques ou à la réception d'un ordre de départ donné par écrit.

538. **Observation générale.** — En comparant ces divers systèmes de circulation sur voie unique, l'expérience démontre que lorsque la ligne est relativement courte et de faible trafic, les trois premiers systèmes sont applicables en toute sécurité, et peuvent fonctionner sans le secours du télégraphe.

Mais les services en navette ou par pilotage ne répondent qu'à des cas tout particuliers. — Le système du Train-Staff pourrait déjà s'étendre à des besoins moins restreints, mais encore bien limités. Il a été reconnu[1] que lorsque le trafic demandait seulement quatre trains par jour, dans chaque sens, sur une ligne de 75 milles, les réparations de la voie devenaient presque impossibles, à moins de reporter les travaux dans la nuit, par suite de la difficulté de munir du staff les trains de balast.

Reste donc pour les lignes à trafic moyen l'emploi des trois autres systèmes. Celui de la demande de voie n'offre pas plus de garantie que les deux derniers ; le cinquième a l'in-

[1] W.-H. Preece, *On Railway Electric signalling*, 1865, p. 36.

convénient grave d'abandonner aux chefs de station la faculté de changer les croisements réglementaires. Or les annales des chemins de fer renferment déjà de nombreux exemples de collisions survenues à la suite de communications télégraphiques incorrectement reproduites ou mal comprises, ou simplement inobservées.

Le dernier système, bien qu'imparfait comme toutes les dispositions qui reposent sur l'emploi du télégraphe, offre à peu près toutes les garanties que l'on peut raisonnablement exiger. Le degré de sécurité qu'il procure trouverait cependant un accroissement considérable dans l'application de la télégraphie électrique à l'annonce des trains. Si l'on partageait la ligne à voie unique en petites sections, suivant les dispositions du *Block-système* des lignes à double voie, en plaçant à chaque extrémité un stationnaire chargé de manœuvrer les bras d'un sémaphore, d'après les indications d'une sonnerie électrique tintant suivant un règlement analogue à celui que nous avons indiqué précédemment — 525, A, — deux trains qui seraient engagés par inadvertance sur une même section pourraient être arrêtés par le sémaphore, comme ils peuvent l'être aujourd'hui sur les lignes allemandes, où fonctionnent les signaux acoustiques décrits au n° 525, B.

539. **Appareils controleurs de marche.** — Augmenter constamment le nombre des trains, accroître la vitesse et leur charge : telle est la loi fatale de l'exploitation des chemins de fer.

La conséquence inéluctable de cette progression croissante se trouve dans la multiplication des chances d'accidents, de collisions, et tout au moins de dérangements dans la marche des trains.

Les chefs de service, l'administration supérieure, à la recherche de l'origine des causes, se trouvent très-souvent en présence d'indications fausses ou erronées émanant des agents, témoins actifs et oculaires dont l'intérêt personnel est en jeu.

Les points importants à établir dans toutes les questions de ce genre sont : 1° la vitesse ; 2° la charge à remorquer.

En cas de retard sur une partie du parcours, les mécaniciens sont incités à regagner sur les sections en pente le temps perdu, et ils exagèrent alors la vitesse à un degré qui dépasse souvent les bornes de la prudence.

D'autres fois, pour éviter les conséquences d'une négligence dans la tenue de la machine, ils refusent de prendre en charge un certain nombre de wagons, bien que l'intérêt de l'administration consiste à utiliser jusqu'à la dernière limite la puissance de traction de ses moteurs.

Pour prévenir les contestations qui s'élèvent journellement sur ces différents points, on a disposé plusieurs appareils pouvant *enregistrer* les vitesses de marche et les efforts de traction.

Tachomètre Deniel. — Chargé du service d'exploitation de la ligne de Montereau à Troyes, M. Deniel avait installé sur les machines locomotives un appareil très-simple et parfaitement apte à enregistrer les vitesses en marche et les stationnements. Cet appareil se compose d'une poulie qui reçoit, à l'aide d'une courroie mue par l'un des essieux de la machine, un mouvement de rotation qu'elle transmet à son axe. Sur cet axe sont placés deux disques, l'un fixe, l'autre mobile ; quatre lames d'acier sont attachées à ces deux disques ; le disque mobile a sa face extérieure inclinée, de même que la face correspondante du palier qui porte l'axe, et contre laquelle peut venir frotter le disque mobile ; ce dernier est surmonté d'un porte-crayon.

Au-dessus de cet appareil, dans un plan parallèle à l'axe des lames d'acier et perpendiculaire au porte-crayon, se meut uniformément, sous l'impulsion d'un mouvement d'horlogerie, un disque en carton. Ce disque est divisé d'une part à l'aide d'un compteur, suivant des circonférences concentriques qui se rapprochent d'autant plus du centre que la vitesse qu'elles indiquent est plus grande ; de l'autre, par des diamètres qui représentent les heures.

L'appareil étant installé et muni d'un nouveau disque en carton pour chaque voyage d'une durée connue d'avance, le mouvement d'horlogerie fait tourner le disque, qui reçoit la

trace du crayon. Celui-ci, attaché au disque mobile, se rapproche ou s'éloigne du centre du carton, selon que les lames d'acier, entraînées par le mouvement de rotation de la première partie, s'éloignent plus ou moins de l'axe sous l'action de la force centrifuge.

Quand la vitesse est insuffisante pour faire écarter les lames d'acier, les faces inclinées du disque mobile et du palier obligent ce disque à reculer d'une certaine quantité, ce qui fait marquer sur le carton une trace différente du cercle, indice d'un simple stationnement.

A l'inspection du diagramme fourni par l'instrument, on peut, en le rapprochant du profil en long de la ligne, suivre toutes les variations de vitesse de la machine.

Contrôleur Holtz. — Les ingénieurs de l'*Ostbahn*, en Prusse, chemin exploité par l'État, ont fait de nombreuses recherches pour déterminer les efforts de traction à l'aide du dynamomètre. Pendant ces tentatives, M. Holtz, alors mécanicien sur cette ligne, conçut l'idée d'un appareil propre à enregistrer en même temps l'effort exercé par le moteur, la durée du trajet et les temps d'arrêt dans les stations. L'appareil qu'il établit en 1858 est en fonction depuis cette époque sur la ligne en question, et il a été exposé à Paris en 1867.

Passant sur les détails de construction que nous avons donnés ailleurs[1], il nous suffit d'indiquer ici que l'appareil, placé entre le crochet d'attelage du tender et le crochet d'attelage du premier véhicule du train, se compose de deux parties distinctes : — le mécanisme de transmission de l'effort ; — le compteur.

L'effort du moteur se transmet du crochet de traction du tender, par une combinaison de deux leviers articulés, à un ressort qui n'exerce plus qu'un effort d'un quarantième de l'effort primitif, tandis que son déplacement est quarante fois plus grand que celui du point d'attache de l'appareil au train.

[1] *Revue universelle des mines et de la métallurgie :* Les chemins de fer à l'Exposition universelle de 1867.

L'extrémité du levier relié à ce ressort se meut dans un cercle divisé en centners indiquant l'effort de traction; un porte-crayon, fixé à ce levier, se meut horizontalement, et laisse sa trace sur une bande de papier continue, mise en mouvement par deux cylindres que fait mouvoir un rouage d'horlogerie. Le papier porte des divisions longitudinales et transversales; les premières indiquent, par intervalles de 500 kilogrammes, l'intensité des efforts; les deuxièmes, le temps écoulé, en minutes.

Appareils de la Köln-Mindenerbahn. — L'administration du chemin *Köln-Minden* a indiqué, dans son dernier compte rendu pour l'année 1867, l'application d'un appareil dont le principe paraît se rapprocher beaucoup de celui de M. Deniel. Le compte rendu s'exprime ainsi : — L'appareil se compose d'un mouvement d'horlogerie faisant passer une bande de papier, semblable à celle du contrôleur Holtz, sous un crayon manœuvré par un mécanisme mis en action par la locomotive elle-même, à l'aide d'une courroie.

Le rapport reproche à l'appareil Holtz de ne donner que l'effort de traction, mais non point les différentes vitesses; quant aux arrêts, ils ne sont indiqués que par la main même du mécanicien.

Avec l'instrument de la *Köln-Mindenerbahn* à l'abri des influences extérieures, on a les distances, les vitesses et les temps d'arrêt.

L'appareil est renfermé dans une boîte fixée à l'arrière du tender. Avant le départ, le mécanicien remonte le mouvement d'horlogerie, place la bande de papier divisée en minutes, et règle le crayon traceur.

Une bande de papier suffit pour deux ou trois voyages de trains express.

Quand les parcours sont terminés, la bande enlevée et munie de l'inscription des numéros de trains, des heures de départ et d'arrivée, est adressée au contrôle, où on la rapproche d'une bande de parcours type; la comparaison fait ressortir les écarts de la marche du train.

En dernier lieu, ajoute le rapport, on est parvenu, dans les stations de relai, à faire indiquer, par le mécanicien qui reprend le train, l'heure d'arrivée, et par celui qui laisse le train, l'heure de départ.

§ II.

TRANSPORT DES VOYAGEURS.

540. **Nature et composition des trains.** — Deux catégories de trains se partagent le transport des voyageurs : 1° trains de voyageurs proprement dits ; 2° trains mixtes.

La première catégorie comprend des trains dans lesquels n'entrent que des voitures à voyageurs et exceptionnellement des wagons-écuries, des wagons à équipages et des fourgons de marchandises.

La seconde se compose des trains formés ordinairement au moyen de voitures à voyageurs et de wagons à marchandises.

Dans la première catégorie, on peut subdiviser les trains de voyageurs en deux classes : 1° les trains de grande vitesse ; 2° les trains de moyenne vitesse.

Les trains de grande vitesse ont reçu diverses dénominations : *train-poste*, *direct*, *express*, *mail-train*, *Schnellzug*, *Eilzug*, *Courrierzug*, etc.

Ces trains desservent, en général, les stations principales, sans s'arrêter aux petites stations. Leur vitesse varie entre 50 et 80 kilomètres à l'heure, selon le nombre et le degré de proximité des points d'arrêt, et le nombre de bifurcations qui exigent un ralentissement au passage.

Les trains de moyenne vitesse, s'arrêtant à toutes les stations, comprennent le *train-omnibus*, *mixte*, *ordinary* et *parliamentary train*, *Personenzug* et *Gemischterzug*, etc.

Dans les trains de grande vitesse, les véhicules exigent une stabilité plus grande que dans les autres trains. Aussi n'y introduit-on, autant que possible, que des voitures ayant un

écartement d'essieux au moins égal à $3^m,50$. Certains chemins portent l'écartement minimum des essieux à $4^m,50$; mais encore faut-il que les courbes de la voie tolèrent cet empattement. (1re part., chap. V, § v, 154.)

En France, les trains de grande vitesse — express ou poste — ne contiennent que des voitures de première classe. En Allemagne, en Angleterre, en Belgique, en Suisse, ces trains comprennent également des voitures de deuxième et même de troisième classe. Le plus souvent, il est vrai, les prix sont augmentés de 20 et 25 pour 100, mais, en payant cette légitime majoration, on regagne la différence sur le temps consacré au voyage, qui est de grande valeur pour le travailleur.

En France, le prix de transport reste le même quelle que soit la vitesse : injustice criante à l'égard des voyageurs circulant par trains-omnibus, les trains dits *directs* ou *semi-directs* n'étant que des trains-omnibus qui brûlent quelques rares stations sur leur parcours.

Ajoutons que pour les étrangers qui viennent en France, c'est un sujet de trouble et de dénigrement, lorsqu'ils quittent leurs confortables *coupés* de deuxième classe, d'être obligés d'entrer dans nos compartiments de première classe au prix double de celui qu'ils devraient payer sur leurs lignes. Nous reviendrons sur cette question en parlant des tarifs. (Chap. IV, § II.)

Ordre de classement des véhicules. — En France, dans le nord de l'Allemagne, sur les bords du Rhin, on place immédiatement en arrière du tender un fourgon à bagages où le chef de train se trouve aussi près que possible du mécanicien, et peut se mettre en relation avec lui, surtout si le tender porte la cloche réglementaire.

En Angleterre et dans l'Allemagne méridionale, le chef de train monte dans le fourgon de queue, disposition qui a l'avantage de munir chaque portion du train d'un agent supérieur, en cas où le train viendrait à se diviser par une rupture d'attelage.

A la suite du fourgon, se rangent les véhicules dans l'ordre voulu pour que les places les plus chères soient le mieux des-

servies, mais en veillant à ne pas trop mélanger les wagons des différentes classes.

La place des wagons de la poste dépend souvent des dispositions prises pour le local où s'effectue son service. Si ce local est rapproché de la colonne alimentaire, il y a intérêt à placer le wagon-poste en tête du train. Ce serait le contraire si ce local se trouvait à l'autre extrémité du bâtiment des voyageurs.

En France, l'administration des postes demande que ses wagons soient placés au milieu des trains.

On doit, en tout cas, éviter de gêner par le transport des paquets de dépêches le public circulant sur les quais.

Les trains de moyenne vitesse reçoivent non-seulement les wagons-écuries et trucks à équipages, mais encore des wagons de marchandises.

Dans ce dernier cas, ils prennent le nom de *trains mixtes*. Leur itinéraire est réglé de manière à permettre les échanges de wagons dans l'itinéraire qu'ils desservent. Mais, comme nous l'avons dit à propos de l'organisation des gares, les trains doivent être disposés de manière que les voitures à voyageurs demeurent au repos vis-à-vis des quais, pendant que l'on opère les manœuvres des wagons à marchandises.

Pour éviter, autant que possible, les manœuvres en route et les retards qui en sont presque toujours l'inévitable conséquence, on doit faire en sorte de n'adjoindre aux trains mixtes que des wagons de marchandises en destination des stations de tête et des stations principales, réservant pour les trains de marchandises seulement les wagons à remiser ou à prendre en route.

Les wagons à marchandises doivent, en règle générale, se placer en tête des trains.

En règle générale aussi, les trains mixtes, comme les trains de voyageurs, ne doivent pas contenir plus de vingt-quatre voitures. Cependant les trains mixtes dont la vitesse normale supposée uniforme ne dépasse pas 40 kilomètres peuvent recevoir jusqu'à trente wagons ou voitures.

Charge des trains [1]. — Le nombre et l'espèce de voitures dont les trains sont composés dépendent des besoins locaux; les machines qui les remorquent sont choisies pour en opérer le transport sans encombre, et sans nécessiter de double traction. Cependant, en cas d'affluence imprévue, si la machine devient insuffisante, on doit d'abord différer tous les wagons de petite vitesse du train, et ce moyen ne suffisant pas, remplacer, si faire se peut, la machine titulaire par une autre plus forte, ou enfin atteler une seconde machine, voire même la machine de secours au besoin. En tout cas, la charge normale ne doit être dépassée que si le mécanicien donne l'assurance positive qu'il ne risque pas de tomber en détresse, ni même d'éprouver un retard pouvant compromettre les correspondances.

541. **Eclairage et chauffage des trains** [2]. — *Eclairage.* — Aucun train, soit de nuit, soit de jour, ne doit quitter la station de formation sans porter ses signaux d'arrière et d'avant prêts pour l'allumage.

Les lampes des voitures à voyageurs doivent être également toujours garnies d'huile et de mèche.

L'allumage des lanternes-signaux est de rigueur en tout temps depuis le coucher jusqu'au lever du soleil, en temps de brouillard, et pendant la traversée des tunnels de certaine longueur, 1000 mètres, par exemple.

Les lampes des voitures sont allumées dans la station où le train s'arrête vers la chute du jour, et dans celle qui précède les tunnels dont nous venons de parler. Quand elles sont éteintes et lorsque le temps d'arrêt est insuffisant pour rallumer les unes et les autres, on donne la préférence aux lanternes d'arrière et de côté du train.

Les stations principales ont toujours en réserve des lanternes-disques d'arrière et de côté de train. Il est nécessaire que ces appareils soient tenus en bon état, propres, garnis d'huile,

[1] IIe part., chap. V, 459.
[2] IIe part., chap. II, 304, 366.

de mèche et de cheminée, en un mot, prêts à être attachés au train privé de ce signal.

Une lanterne-disque-d'arrière de réserve est tenue allumée sur le quai dix minutes avant l'arrivée de chaque train de nuit.

Les lampes d'intérieur de voitures de réserve doivent être entretenues en parfait état de fonctionnement et garnies du réflecteur, de la coupe et du réservoir.

Nettoyage des lampes et lanternes en général. — Pour obtenir des feux d'une clarté parfaite, on doit suivre scrupuleusement les recommandations suivantes : Retirer de leurs coulisses et nettoyer les verres tous les jours ; — nettoyer l'intérieur et l'extérieur du corps des lanternes ; — visiter et déboucher les courants d'air des lanternes-disques ; — nettoyer avec soin les tubes, afin de faciliter l'enlèvement des porte-mèche ; — essuyer intérieurement et extérieurement les porte-cheminée et les godets ; — ne jamais laisser de dépôt d'huile dans l'intérieur des corps de lampes ; — nettoyer les réflecteurs en plaqué, l'intérieur au blanc d'Espagne ou craie lavée, l'extérieur à l'eau de cuivre ; — essuyer, avec une brosse cylindrique et un chiffon bien propre et exempt de graisse, les verres-cheminées ; — n'y pas laisser de taches jaunes ; — les passer dans du plâtre en poudre qui absorbe la graisse et l'humidité ; — nettoyer et gratter avec soin les porte-mèche des lampes et lanternes à mèche plate, de manière que la mèche passe facilement ; — ne jamais employer, pour le nettoyage, de corps durs, tels que sable, émeri ou tripoli ;

Une fois au moins tous les deux jours, laver et nettoyer à la terre pourrie toutes les garnitures en cuivre, et essuyer avec un chiffon gras toutes les parties exposées à l'action de la poussière.

Pour les lampes à huile végétale ou minérale, on doit veiller à ce que les mèches remplissent convenablement leur tube, mais sans serrage, ce qui entraverait l'action du mécanisme servant à les faire monter ou descendre.

L'extrémité supérieure de la mèche doit présenter une sec-

tion droite bien régulière, sous peine d'avoir une flamme fuligineuse; pour les mèches plates, abattre les angles.

Remplir complétement d'huile les réservoirs à couronne des lampes d'intérieur, sinon l'air renfermé dans le réservoir s'échauffe, se dilate et fait déverser l'huile dans la coupe.

Allumage. — Avant d'allumer une lampe, il faut s'assurer que le réservoir d'huile est garni, les accès d'air parfaitement libres. Pour allumer, on se sert d'une bougie filée (rat-de-cave). S'il s'agit des lanternes de voitures, on enduit l'extrémité de la mèche avec quelques gouttes d'alcool. Les lampistes doivent avoir soin de rabattre à la main les chapiteaux des lampes et de les fixer avec précaution. En les rabattant brusquement, ils brisent les coupes.

La cheminée des lanternes se place de manière que la section de contraction de la flamme ne soit pas trop éloignée de la mèche, en un mot, que la flamme ait une longueur suffisante et une couleur claire. On ne doit pas perdre de vue, en fixant la hauteur de la mèche, après allumage, que toute flamme d'huile minérale grandit au bout de quelques instants de combustion, par suite de l'élévation graduelle de la température de la partie supérieure de la lampe et de l'évaporation plus facile du liquide.

On tiendra principalement compte de cette observation pour les lampes qui ne sont pas constamment sous les yeux et à la main des agents.

Quand on veut diminuer la combustion d'une lampe, il suffit de descendre la cheminée, ce qui diminue le tirage; en baissant la mèche, on amène la flamme en contact avec les becs, ce qui les met promptement hors de service.

Observation. — Le service de la lampisterie est effectué dans un laboratoire séparé des autres dépendances de la station. Quand on ne peut pas lui allouer au niveau du quai un atelier où les appareils sont mis en ordre et tenus allumés suivant les besoins, on ménage en sous-sol un local suffisamment spacieux, et muni de moyens soit mécaniques, soit manuels, pour amener les lampes et lanternes au niveau des trains.

Chauffage[1]. — Les agents du service de la voie sont généralement chargés de la mise en état des appareils propres à chauffer l'eau ou le sable qui doit entretenir la température des chaufferettes. La visite et les réparations s'effectuent dans le courant de l'automne.

La mise en état et l'entretien des chaufferettes ont lieu par les soins du personnel de l'exploitation.

Les chaufferettes à eau bouillante se confectionnent en fer étamé, recouvert quelquefois, mais rarement aujourd'hui, de tapis moquette, dont le prix augmente le coût de la chaufferette de 8 francs environ.

On leur donne tantôt la forme d'un cylindre à base circulaire ou elliptique aplatie, tantôt celle d'un prisme à base rectangulaire dont l'une des faces est légèrement bombée.

Chaque vase est muni d'un obturateur à vis qui doit donner une fermeture parfaitement étanche.

Le prix de chaque appareil varie de 25 à 30 francs.

Quelques jours avant l'emploi des chaufferettes, le service central répartit ces appareils dans les stations chargées du remplacement, de manière que chaque train y reçoive un nombre de chaufferettes chaudes égal au nombre de chaufferettes froides qu'il dépose.

La température de l'eau dans les chaudières est entretenue constamment entre 80 et 100 degrés.

Dans les stations de passage, les chaufferettes sont remplies d'eau chaude cinq minutes avant l'heure réglementaire d'arrivée du train, chargées sur brouettes et amenées sur le quai dès qu'il est signalé.

L'échange des chaufferettes chaudes contre les froides doit s'effectuer rapidement, mais sans brusquerie gênante pour les voyageurs, et sans choc, afin de ménager les chaufferettes.

Chaque compartiment de première classe contient généralement deux chaufferettes.

Aussitôt le train parti, on a soin de vider les chaufferettes,

[1] IIe part., chap., II, 306, 363.

de crainte que le froid ne produise la rupture du métal par la congélation de l'eau.

542. **Départ.** — Les voyageurs munis de leurs billets sont admis à prendre place dans le train qu'ils ont choisi, dès qu'il est prêt à partir, le personnel de la gare et du train leur indiquant les voitures dans lesquelles ils doivent monter, et veillant à ce qu'il n'arrive aucun accident dans la traversée des voies, si les dispositions de la station obligent les voyageurs à effectuer ce dangereux passage.

En France, tout voyageur pourvu de billet a le droit de partir par le train qui comprend des voitures de la classe correspondant au billet dont il est porteur, à la condition qu'il ne soit pas d'un voisinage dangereux ou incommode. D'après les règlements administratifs, les trains réguliers doivent contenir en quantité suffisante des voitures de toute classe destinées aux personnes qui se présentent pour partir. Mais qu'arrive-t-il, s'il y a, au moment du départ, une affluence de voyageurs telle qu'ils ne trouvent pas de places dans un train dont la composition est d'ailleurs au maximum du nombre de voitures prescrit par les mêmes règlements? Il y a là contradiction évidente entre ces dispositions prises en vue des intérêts du public. Lorsque le train ne comprend pas le maximum de véhicules, l'administration du chemin de fer doit fournir au voyageur la place à laquelle il peut prétendre, disposition qui oblige le service de l'exploitation à mettre en circulation un nombre de places de beaucoup supérieur à celui qui sera peut-être occupé; de là, dépense de traction considérable. (Chap. IV, § 1.)

Les règlements anglais sont beaucoup moins exigeants à l'égard des compagnies. Là, les chemins de fer ne garantissent point de places aux stations intermédiaires. Les billets sont délivrés conditionnellement, sans promettre le départ par le train indiqué; s'il arrive que le nombre des places disponibles soit limité, la préférence est donnée au porteur du billet pris pour la plus longue distance, et, en cas de concurrence pour la même destination, le choix est réglé par l'ordre numérique des billets délivrés.

N'y aurait-il pas possibilité de concilier tous les intérêts en suivant, pour certains trains désignés, les errements adoptés pour les trains de plaisir : offrir au public une réduction de prix sur des billets pris la veille au plus tard, et garantir au voyageur la possibilité de partir à heure fixe ? Le chemin de fer y trouverait l'avantage de ne faire circuler qu'un nombre de places sûrement rémunérateur, et le public le double bénéfice de l'assurance du départ et de l'économie des frais de voyage.

Il est expressément défendu aux voyageurs non munis de billet de place d'entrer dans les voitures.

Dans certain cas cependant, on fait exception à cette règle. Lorsqu'il s'agit de personnes connues, se présentant sans bagages au moment du départ du train, les chefs de gare sont autorisés, sous leur responsabilité et sans troubler le service des trains, à faire partir ces personnes sans billet, si le temps manque pour leur en délivrer ; ils signalent le fait au chef de train, afin que la perception se fasse soit à la première station, si le temps le permet, soit par les agents du contrôle de route, soit à la station d'arrivée.

Les malades, les épileptiques, les fous, les personnes affligées d'infirmités dont la vue ou le voisinage pourrait incommoder les autres voyageurs, ne peuvent occuper que des compartiments isolés.

Quant aux personnes en état d'ivresse, l'accès des salles d'attente et des trains doit leur être absolument interdit, mais alors on leur rembourse le prix des places et les frais d'enregistrement de bagages.

Places retenues. — Un voyageur isolé ne peut être autorisé à retenir une place avant le moment du départ, mais il a la faculté de conserver celle qu'il a choisie, pourvu qu'il l'ait marquée par un objet très-apparent.

Lorsqu'une famille composée de plusieurs personnes a prévenu le chef d'une station assez longtemps à l'avance, les chemins de fer ne font aucune difficulté à mettre à sa disposition,

au train désigné, le nombre de places nécessaires dans un même compartiment.

Compartiments réservés.—Des compartiments spéciaux sont généralement réservés dans les trains de voyageurs à long parcours : 1° pour les femmes voyageant seules ; 2° pour les services publics ; 3° pour le service du chemin de fer.

Sur certaines lignes, on a également l'habitude de désigner des caisses spéciales pour les fumeurs; mais, en raison du nombre considérable de personnes qui croient ne pas pouvoir s'abstenir de cet emploi du tabac, toutes les administrations feraient bien d'imiter les chemins de fer allemands, qui ont réservé des compartiments spéciaux pour les *non-fumeurs* (*Nichtraucher*). En choisissant ces compartiments spéciaux, les personnes que la fumée du tabac incommode ne seraient pas exposées aux inconvénients qu'elles subissent souvent par politesse.

Sur les lignes secondaires, où les trains se composent d'un petit nombre de véhicules, on réduit le nombre de compartiments réservés qui, n'étant presque jamais occupés en totalité, chargeraient inutilement les frais d'exploitation.

Trains particuliers. — En dehors des trains annoncés, les chemins de fer peuvent mettre en marche des trains spéciaux demandés par les personnes qui en payent le prix. L'administration doit être prévenue au moins deux heures d'avance, si le départ a lieu d'une station principale, et vingt-quatre heures pour une station intermédiaire.

Ecriteaux indicatifs de la destination des trains. — Nous avons recommandé précédemment (Ire Partie, chap. VII), de placer en face des trains en partance l'indication de leur destination. Cette recommandation est surtout indispensable aux bifurcations et aux stations de croisements des trains, afin d'éviter l'embarras des erreurs commises journellement par les personnes distraites.

Les voyageurs en destination des embranchements devraient aussi trouver dans les trains des voitures ou tout au moins des compartiments spéciaux qui seraient régulièrement visités par les agents des stations, là où les voyageurs doivent quitter le train. Peut-être pourrait-on éviter l'ennui du réveil, si on composait des voitures-omnibus qui porteraient un tableau sur lequel ressortiraient les noms des stations qui seraient indiquées au conducteur par le contrôle des billets ; on éviterait ainsi de réveiller inutilement tous les voyageurs.

En Angleterre, la plupart des grandes lignes composent leurs trains de façon à éviter les changements de voitures aux embranchements. Des véhicules spéciaux sont réservés pour chaque ligne secondaire, et même, dans certains trains directs, pour des stations intermédiaires desservies par des véhicules détachés pendant la marche. (IIe part., chap. II, § II, 381.)

Signal du départ. — Le moment du départ devrait être annoncé dans toutes les stations, quinze ou vingt minutes avant l'heure de départ, par un premier tintement de cloche suivi à un court intervalle d'un coup isolé, et cinq minutes avant le départ par un second tintement suivi de deux coups distincts. Cette disposition, appliquée à un grand nombre de stations allemandes, devrait être adoptée partout, car elle habitue le public à l'exactitude et donne en même temps d'amples avertissements au personnel de la station et des trains. Elle existait en France à l'origine des chemins de fer mais elle est tombée en désuétude dans un grand nombre de stations.

L'entrée dans les voitures et la sortie ne peuvent convenablement s'effectuer que par les portières donnant sur le quai contigu au train. Un agent de la station doit se placer de manière à empêcher que les voyageurs ne passent par les portières du côté opposé.

L'enwagonnement des voyageurs et des colis terminé, le chef de train, certain que le graissage des essieux ne laisse rien à désirer, que les conducteurs ont achevé leur office et fermé les portières avec précaution (IIe part., chap. II, § II, 379),

qu'ils occupent le poste à eux assigné, annonce au chef de station que tout est prêt. Celui-ci, après s'être assuré que rien n'a été omis et que l'heure est arrivée, donne le signal du départ par un coup de cloche ou un coup de sifflet de marine; le chef de train monte dans son compartiment, fait tinter le timbre du tender et le mécanicien donne le coup de sifflet à vapeur.

A partir de cet instant, aucun voyageur, sous quelque prétexte que ce soit, ne doit tenter de sortir du train ou d'y monter, car il y a dans cette démarche péril de mort, et, en tout cas, contravention aux règlements de police.

Tout voyageur qui, de sa faute, a manqué le départ du train, n'a aucun droit à réclamation d'aucune sorte; mais les administrations usent à cet égard d'une certaine tolérance dont l'application appartient à la juste appréciation des chefs de station.

Permis de circulation gratuite. — Les personnes munies d'un permis de circulation, celles que leurs fonctions appellent sur la ligne, ont droit au transport gratuit pour elles et leurs bagages.

Les permis se divisent en plusieurs classes :

1° Les permis permanents autorisant la libre circulation pendant une année;

2° Les permis à temps limité;

3° Les permis journaliers accordant le passage gratuit pour un seul voyage ou pour l'aller et le retour à jours déterminés.

Les permis sont essentiellement personnels et de différentes classes.

Ils portent tous un numéro d'ordre qui sert au contrôle.

Des modèles de ces permis doivent être adressés chaque année à toutes les stations, et aux agents chargés d'exercer le contrôle des billets des voyageurs.

Permis permanents. — Ces permis, renouvelés tous les ans, sont délivrés par l'administration ; ils portent la signature du président du conseil, du directeur et du titulaire, un numéro

d'ordre, l'année pour laquelle ils sont valables, et le parcours auquel ils donnent droit.

Les fonctionnaires et agents dépendant du ministère des travaux publics peuvent aussi circuler gratuitement sur les chemins de fer, quand ils sont munis d'une carte de service délivrée et signée par le ministre. Cette carte est visée par le directeur et marquée d'un numéro d'ordre de la série des permis permanents.

Les préfets et sous-préfets sont autorisés à voyager gratuitement sur les lignes comprises dans l'étendue de leur département ou de leur arrondissement, dès qu'ils se déclarent en tournée de service.

Permis à temps limité. — Ils donnent droit à la circulation gratuite pendant plus d'un jour, mais pas au delà de trois mois. Ils sont signés par le président du conseil ou le directeur et le titulaire.

Permis journaliers. — Ces permis, signés par le directeur et valables pour un seul voyage, sont détachés d'un registre à souche mis à la disposition des chefs de service, qui signent les permis délivrés par eux, indiquent les noms et la qualité du titulaire, le motif de la remise du permis, les limites du parcours et la date du jour où il doit être utilisé. La souche reproduit ces mêmes indications.

Observation. — Les administrations allemandes se sont entendues pour délivrer à leurs agents supérieurs des cartes qui leur donnent droit de circuler gratuitement sur toutes les lignes comprises dans l'association. Cette mesure très-libérale et très-intelligente facilite considérablement les relations et les rapports de service. En France, quelque chose d'analogue est fait par le syndicat du chemin de fer de Ceinture, mais sur une échelle beaucoup plus restreinte.

543. Contrôle de route. — Les voyageurs sont tenus d'obtempérer aux prescriptions réglementaires et notamment

d'exhiber leur billet de place à la première réquisition des agents du chemin de fer chargés de contrôler les trains et de constater les fraudes que pourraient commettre les voyageurs, soit en se faisant transporter sans billet de place, soit en changeant de classe de voitures, soit en dépassant leur destination.

Le personnel des trains, en France, est insuffisant pour exercer efficacement ce contrôle en route, d'ailleurs dangereux à effectuer en raison des dimensions réduites des ouvrages d'art (Ire part., p. 34); on y supplée par un contrôle intermittent confié à des agents spéciaux. Cette formalité doit avoir lieu d'une manière inattendue, afin de garantir l'administration contre la fraude ou la négligence de ses agents, mais avec discrétion vis-à-vis des voyageurs, dont il faut ménager les susceptibilités. Pendant les longs trajets de nuit, le réveil devient pénible, et lorsqu'il faut y avoir recours, que ce soit du moins aux moments les moins gênants; par exemple, aux bifurcations, aux stations d'arrêt prolongé, au voisinage des grands centres.

Quand les lignes sont construites avec l'ampleur suffisante pour permettre aux conducteurs de circuler pendant la marche soit à l'extérieur, soit à l'intérieur des voitures, le contrôle est plus facile à exercer, mais aussi plus nécessaire dans le dernier cas; car les dispositions des voitures du système américain, par exemple (IIe part., chap. II) ménagent de grandes facilités à la fraude. Quoi qu'il en soit, ce système a, sous le rapport du contrôle, plus d'avantages que d'inconvénients.

Les personnes se trouvant en situation irrégulière vis-à-vis de l'administration sont exposées à des poursuites judiciaires en raison de la contravention et du préjudice commis. En tout cas, elles ont à payer immédiatement au moins le prix ou le complément du prix dont elles sont redevables.

En Autriche, les règlements sont plus sévères. Tout voyageur trouvé en voiture sans billet est obligé de payer trois fois le prix du tarif de la classe où il est pris en contravention, pour une longueur de 5 milles allemands ; et s'il est prouvé que la

distance parcourue est inférieure ou supérieure à 5 miles, le voyageur doit payer trois fois la valeur du parcours réellement effectué jusqu'à la plus prochaine station, ou bien à la station même où la contravention est constatée.

La même pénalité est encourue pour un déclassement. Le voyageur en défaut est contraint de payer trois fois la différence des prix des deux classes[1].

544. **Route.** — Dans les voitures à impériales ouvertes, dans celles du système anglais, il est interdit à tout voyageur de changer de compartiment ou de voiture, pendant la marche du train; mais les agents du train doivent avoir à l'égard des voyageurs, lors des arrêts, toutes les complaisances et les attentions compatibles avec les exigences du service, et éviter toute altercation avec le public.

Les voyageurs ne doivent pas oublier qu'il y a danger à sortir une partie du corps en dehors des voitures pendant le trajet, ou à s'appuyer sur les portières. A la demande d'un seul voyageur, les glaces du côté du vent doivent rester fermées.

Les voyageurs dont la contenance deviendrait gênante pour leurs voisins s'exposent à être expulsés des voitures. Ceux qui, ne respectant pas la propriété du chemin de fer, détériorent les garnitures, et, en général, une partie quelconque des voitures, sont tenus à en rembourser la valeur. Lorsque l'avarie présente quelque gravité, pouvant motiver une demande de remboursement, on dresse procès-verbal. S'il s'agit simplement de vitres cassées, on en fait payer la valeur, qui varie généralement de 1 fr. 50 c. à 3 francs, selon la classe et les dimensions — 575 —.

Arrêt en route. — Si le train est arrêté dans sa route, qu'elle qu'en soit d'ailleurs la cause, les voyageurs ne peuvent quitter le train qu'avec la permission du conducteur-chef. En descen-

[1] Le contrôle de route a une importance très-marquée :

En 1867, la Compagnie de l'Est a perçu de ce chef 587 663 fr. 19 c., soit 1,6 pour 100 de la recette sur les grandes lignes et embranchements, et 90 301 fr. 95 c., soit 4,3 pour 100 de la recette sur la ligne de Vincennes.

dant des voitures les voyageurs doivent immédiatement s'éloigner de la voie, et reprendre leurs places à la première réquisition du conducteur, sous peine d'interrompre leur voyage.

Arrêt aux stations. — Un train arrivant trop lancé à une station d'arrêt dépasse le point où il doit s'arrêter. Le recul pour revenir à ce point ne peut commencer que sur l'ordre du conducteur-chef, et dans ces circonstances l'accès ou la sortie des voitures est absolument interdit, parce qu'il y a danger de mort, avant l'arrêt complet du train.

Aussitôt le train placé à la hauteur voulue, le personnel des stations ou des trains doit répéter, devant chaque voiture, à haute voix et d'une manière très-distincte, mais sans crier, le nom de la station ou de la bifurcation, indiquer la durée de l'arrêt et ouvrir les portières, là où l'on voit les voyageurs disposés à descendre ou à monter.

Voitures supplémentaires. — Lorsqu'une affluence de voyageurs réclame l'adjonction à un train de voitures supplémentaires, le chef de station a soin de faire passer successivement à ce service toutes les voitures, de telle sorte qu'aucune d'elles ne reste plus de quinze jours sans circuler.

Stations de bifurcation. — Lorsque les trains conservent la marche assignée par le tableau de service, l'échange des voyageurs entre deux lignes aboutissant à une station de contact s'effectue sans la moindre difficulté. Généralement les bagages sont enregistrés jusqu'à destination, et les billets de place pris au départ conduisent le voyageur jusqu'à la station d'arrivée. Tout marchant à souhait, il est à peu près certain que les uns et les autres y parviendront sans encombre. La prudence conseille cependant au public désireux de voyager dans les conditions voulues, de veiller par lui-même aux stations d'embranchement, et sur le transbordement des bagages, et sur le départ du train de correspondance. Il n'est pas rare de rencontrer un voyageur oublié dans une salle d'attente, dans un buffet, et moins rare encore de le voir partir sans ses malles.

Le départ des trains de correspondance est réglé sur l'heure

d'arrivée des trains principaux ; en cas de retard, ces trains s'attendent réciproquement : ceux de la ligne principale, quinze minutes au maximum ; ceux de la ligne secondaire, trente minutes. L'emploi du télégraphe permet de réduire considérablement les arrêts d'attente.

Service des postes. — Dans un grand nombre de trains de voyageurs, le service des postes dispose, soit d'un bureau ambulant, soit d'un compartiment réservé. A toutes les stations d'arrêt, l'agent des postes dans le train fait échanger les dépêches avec l'agent de son administration dans la localité. Cet échange prend plus ou moins de durée, et occasionne quelquefois certains retards, le chef de gare ne devant donner le signal du départ que lorsque le service des postes est achevé.

Les wagons-poste sont munis de boîtes aux lettres ; l'approche des boîtes doit être aussi facile que possible, et les chefs de station peuvent laisser accéder à ces boîtes même les personnes de la localité qui demandent à cet effet l'entrée de la gare, à la condition que le service n'ait pas à souffrir de cette tolérance.

545. **Arrivée.** — L'administration d'un chemin de fer est tenue de faire arriver les trains, dans chacune des stations d'arrêt, à l'heure marquée par le tableau de marche. Elle a dans l'application rigoureuse de cette prescription réglementaire plus d'un intérêt : — régularité du service, seule condition pour échapper aux accidents de route ; — satisfaction donnée aux besoins du public. En cas de retard, un voyageur a le droit d'intenter une action en réparation du dommage causé, lorsque le chemin de fer est concédé à une compagnie ; mais, quand l'État exploite lui-même, l'action en dommages-intérêts n'est plus admise[1] ; anomalie difficile à expliquer.

[1] « Verspætete Abfahrt oder Ankunft der Züge begründen keinen Ans-« spruch gegen die Eisenbahn-Verwaltung. Eine ausgefallene und unter-« trochene Fahrt berechtigt nur zur Rückforderung des für die nicht

Remise des billets de place. — On suit, pour colliger les billets des voyageurs, deux systèmes. En Allemagne, en Belgique et en Suisse, les conducteurs de trains chargés de poinçonner les billets les retirent aussi des mains des voyageurs arrivés à la station qui précède leur destination. Les conducteurs pouvant circuler dans le train en marche, et chacun d'eux n'ayant à surveiller qu'une centaine de places environ, le contrôle de route devient facile et efficace.

En Angleterre et en France, le contrôle des billets est fait à l'entrée des salles d'attente par les surveillants, et par les conducteurs pendant les stationnements ; mais les billets sont colligés tantôt à la sortie du chemin de fer, tantôt dans le train à l'arrivée au point d'arrêt qui précède une grande station.

En ce qui concerne les réclamations contre les voyageurs trouvés sans billet, le premier système permet d'user de toute équité envers la personne en défaut. Si le voyageur occupe une place autre que celle marquée par son billet, ou bien s'il n'a pas de billet à présenter, on ne lui fait payer que le prix de la place occupée, et les témoins ne manquent pas. En France, les règlements exigent que tout voyageur qui ne peut représenter à la sortie ni billet, ni permis, ni billet de perception supplémentaire ou qui est porteur d'un billet irrégulier, doit payer intégralement le prix d'une place de première classe depuis le point de départ du train, à moins qu'il ne puisse prouver, à l'aide de son bulletin de bagages, ou tout autre moyen, qu'il est monté à une gare intermédiaire, ou qu'il a occupé une place d'un prix inférieur.

Les chemins badois sont moins rigoureux, car ils n'exigent que le prix de la place occupée depuis la dernière station principale. Mais les règlements anglais vont plus loin que ceux de France : ils autorisent les Compagnies à prélever sur le voyageur en défaut une amende qui ne peut excéder 40 shillings et même à arrêter celui qui aurait produit un billet faux.

« durchfahrene Strecke gezahltene Fahrgeldes. » (Règlement pour l'exploitation, etc., du chemin de fer du grand-duché de Bade, § 21, 1862.)

En France, le principe général de la détention préventive est repoussé par l'administration[1], qui n'en admet l'application qu'en cas de manœuvres frauduleuses dûment constatées.

§ III.

TRANSPORT DES BAGAGES ET MESSAGERIES.

546. **Chargement et arrimage.** — Tous les colis sans exception portent une étiquette indiquant :

Le nom de la station expéditrice ;

Le nom de la station destinataire ;

Le nom de la station de transit, s'il s'agit d'une expédition dirigée sur un autre réseau.

Les bagages et messageries doivent être maniés avec précaution et arrimés soigneusement, afin que la superposition des colis ne donne pas lieu à des avaries pendant la marche, et que le déchargement aux gares intermédiaires puisse s'en effectuer avec ordre et promptitude.

Quand le nombre des stations d'un parcours est considérable, pour faciliter le classement des colis et celui des feuilles de route ainsi que la remise à l'arrivée, on divise, comme au chemin de fer du Nord et de l'Est, le réseau en plusieurs sections distinguées les unes des autres par une couleur spéciale affectée aux étiquettes et feuilles de route, couleur qui est la même pour toutes les stations d'une même section.

De cette façon, le conducteur chargé du service des bagages, le packmeister, à l'inspection seule de la couleur des étiquettes, peut disposer son chargement dans l'ordre où les stations se présenteront. Nous verrons plus loin les formalités exigées pour la transmission de ces colis.

Expéditions en destination d'embranchement. — On peut vouloir expédier sur des stations de bifurcation des wagons

[1] Circulaire du 3 juillet 1854.

chargés exclusivement de colis de bagages et de messagerie destinés à des lignes d'embranchement. Dans ce cas, lorsque la délivrance doit avoir lieu par d'autres conducteurs que ceux du train de départ, ces derniers reçoivent les wagons *plombés* et les transmettent intacts à la station de bifurcation.

Lorsque le chargement n'est pas suffisant pour occuper un wagon complet, la Compagnie de l'Est se sert de grands paniers en osier, qui sont remis fermés et déposés en cet état à la station de bifurcation.

Wagons plombés. — Les wagons fermés avec des *plombs* peuvent appartenir à deux catégories distinctes : 1° wagons plombés par l'administration des douanes ; 2° wagons plombés par les agents du chemin de fer.

Les premiers ont pour effet de garantir l'administration des douanes contre les infractions aux lois qui pourraient se commettre en route.

L'administration du chemin de fer est responsable envers celle des douanes de la conservation de ces plombs et de l'accomplissement des formalités exigées en pareilles circonstances.

Quant aux wagons plombés à l'empreinte du chemin de fer, ils circulent sous la responsabilité du conducteur qui en a pris livraison.

547. **Finances et articles de valeur.** Le transport de ces expéditions s'effectue sous la responsabilité des chefs de train. La reconnaissance de ces objets réclame la plus grande circonspection.

Pendant la route, ces articles doivent rester renfermés dans le coffre ou l'armoire fermant à l'aide d'une serrure ou d'un cadenas et disposé à cet effet dans le fourgon du chef de train.

Tout fourgon chargé de ces valeurs doit être l'objet d'une surveillance particulière pendant les stationnements et les manœuvres de gare.

Les chemins de fer refusent toute expédition de finances composée de billets de banque remis à découvert[1].

[1] Chemin de fer du Nord, ordre de service n° 1299.

Deux motifs spéciaux justifient cette prescription : 1° la difficulté et souvent l'impossibilité pour le conducteur de prendre sérieusement en charge des billets qu'il peut ne pas avoir le temps de compter ni de faire vérifier à l'arrivée ; 2° la responsabilité en cas de présentation de billets de banque coupés et mal réunis ou même faux.

Les valeurs expédiées par chemin de fer doivent être renfermées soit dans des caisses, soit dans des enveloppes en toile cirée soigneusement conditionnées, ou des sacs cousus en dedans et parfaitement fermés par une corde d'un seul morceau dont les extrémités reçoivent le cachet de l'expéditeur. Le poids du paquet est rigoureusement constaté et porté, ainsi que la valeur, sur l'adresse.

Nous ne savons pas pourquoi les chemins de fer ne délivrent pas, au moins dans leurs stations principales, sur remise d'espèces, des bons de caisse à toucher sur certaines de leurs stations. On éviterait par là le déplacement de fonds souvent très-chanceux et toujours gênant par la nécessité des précautions indispensables que ces articles exigent. Ce mode de transmission, analogue à celui que la Poste effectue à un prix exorbitant, rendrait de très-grands services au commerce, tout en étant très-avantageux pour le chemin de fer, qui en aurait tous les bénéfices sans les charges de la garantie.

548. **Matières comestibles.** — Les matières de consommation journalière, telles que le lait, le beurre, la marée, la viande, le gibier, la volaille, les œufs, les fruits, la bière, se transportent également par les trains de voyageurs, à moins que les expéditions ne se présentent en assez grande quantité pour motiver la formation de trains spéciaux à grande vitesse.

Ces divers articles sont enregistrés et chargés comme les autres articles de messagerie. Il y a cependant des précautions à prendre dans le mode d'arrimage, car ces matières sont susceptibles de couler, de fondre ou de laisser échapper des liquides dont le contact produit des avaries sur les autres colis.

En France, les règlements interdisent de charger dans les fourgons à bagages aucun objet qui ne soit accompagné d'un

bulletin d'enregistrement. Dans le pays de Bade, l'administration, qui cherche à faciliter le déplacement des populations agricoles, permet aux voyageurs qui portent leurs denrées au marché voisin de déposer, au départ, leur panier chargé dans le fourgon à bagages et de le reprendre à l'arrivée à destination, sans avoir à payer d'autre rétribution que leur billet de troisième ou quatrième classe.

En Wurtemberg, les cultivateurs ont la faculté de faire transporter comme bagages, par les trains de voyageurs, mais au prix des transports de la petite vitesse, les marchandises qu'ils peuvent porter, à la condition que le poids n'en dépasse pas 100 kilogrammes par voyageur accompagnant les colis.

Retour des fûts et emballages vides. — Les chemins de fer ont intérêt à développer le trafic des contrées qu'ils traversent, et, par conséquent, à diminuer les frais qui peuvent incomber au commerce ou à l'agriculture. Ils opèrent, en conséquence, le retour des fûts et emballages vides à des prix extrêmement réduits, sinon moyennant le simple droit d'enregistrement, et c'est avec double raison. En premier lieu, ils excitent la production et la consommation qui les font vivre; en second lieu, comme le trafic d'un chemin de fer s'opère presque toujours dans une seule direction, il en résulte que les trains dans l'autre sens sont incomplétement chargés; le retour des emballages ne les grève donc d'autres frais que ceux d'enregistrement et de manutention. D'ailleurs, le transport de certaines denrées, comme le lait, la volaille, s'opère généralement dans des wagons spéciaux, à claire-voie, à plusieurs étages. Que ces wagons retournent seuls ou chargés des vases vides, la différence entre les frais de traction dans les deux cas est insensible.

549. **Livraison des bagages.** — L'administration d'un chemin de fer répond des objets confiés à ses soins. Cette responsabilité s'étend non-seulement aux colis enregistrés, mais encore à tous bagages des voyageurs. Divers jugements ont ainsi rendu des Compagnies responsables des colis apportés dans leurs stations et qui avaient ou disparu ou subi des soustractions de valeurs même non déclarées. Les réserves que les Compagnies

françaises ont tenté d'établir à cet égard n'ont point prévalu devant les tribunaux. La plus grande vigilance dans le service des bagages est donc de toute rigueur.

En pays de Bade, en Wurtemberg, le transport des bagages laisse à la charge du public une plus grande part de risques. Il peut se présenter deux cas : 1° lorsque le voyageur n'a fait aucune déclaration de valeur, et qu'il y a perte ou avarie de bagages constatée, il n'a droit qu'à l'indemnité de 3 fl. 30 kr. par livre — 15 francs par kilogramme — déduction faite du poids des effets non avariés ; 2° lorsque le voyageur a déclaré une valeur supérieure, cette déclaration fixe le maximum de l'indemnité. De plus, cette déclaration ne rend l'administration responsable qu'autant qu'elle a été littéralement écrite sur une lettre de voiture.

Le prix de transport est alors taxé à 1 pour 1 000 de la valeur déclarée, pour chaque distance de transport inférieure ou égale à 20 milles, fractions arrondies.

L'administration décline toute responsabilité quand la réclamation n'est pas présentée par écrit dans les trois jours qui suivent l'arrivée du train chargé de livrer les bagages.

En cas de perte ou d'avarie des colis conservés par les voyageurs dans les voitures, l'administration n'en assume la garantie qu'à la suite de constatation que le dommage éprouvé vient de son fait ou de celui de ses agents [1].

Les colis manquants ne sont considérés comme perdus qu'au bout de huit jours. Le voyageur peut seulement alors en réclamer le remboursement.

Il est loisible au voyageur de se garantir contre les retards de livraison en faisant une déclaration analogue à celle de l'expédition des marchandises — 447 —.

Le déchargement et la livraison des bagages demandent beaucoup d'activité et d'ordre de la part des agents du chemin de fer.

[1] Reglement für den Personen-Verkehr, auf den Gross-Badischen Staatseisenbahnen. Art. 29, 30 et 31.

Il est donc interdit aux voyageurs de s'introduire dans la partie de la station réservée au classement et à la reconnaissance des colis, et de s'emparer de leurs propres bagages avant que les agents ne leur en aient opéré la remise.

Dans les stations où le mouvement est un peu important, la manipulation des bagages est généralement faite par des facteurs, *Porters*, *Koffer* ou *Gepœck-Trœger*, qui, moyennant une rémunération taxée par l'administration, rendent aux voyageurs tous les petits services dont ils peuvent avoir besoin en arrivant à destination.

550. **Objets trouvés.** — On réunit dans un local, pour les conserver à la disposition de leurs propriétaires, tous les colis abandonnés ou trouvés sur la voie, dans les stations ou dans les trains, mais pendant un délai limité.

Il est, à cet effet, dressé un état qui indique :

La date et le lieu où l'objet a été trouvé ;

Les noms et qualités des agents qui l'ont recueilli ;

La description aussi complète que possible de l'objet.

En Suisse, les compagnies publient tous les trois mois un état des objets trouvés ; les objets non réclamés après un nouveau délai de trois mois, sont vendus au profit de la caisse de secours des agents du chemin de fer.

En France, on verse les objets dans un magasin central à Paris, et de là, après un délai de six mois, à la préfecture de police ; — au bout d'un an, l'administration du domaine les met en vente au profit de l'Etat[1].

En Wurtemberg, l'administration publie tous les six mois, dans le journal officiel, un état des objets trouvés dans le domaine du chemin de fer. Après un délai de quatre semaines qui suit cette publication, les objets trouvés sont vendus publiquement, et le produit versé à la caisse de secours des agents du chemin de fer.

[1] Article 6 du décret du 13 août 1810.

§ IV

TRANSPORT DES MARCHANDISES.

551. Nature et composition des trains. — On comprend sous cette dénomination tous les trains destinés au service public qui ne prennent de voyageurs que dans des cas exceptionnels. Ils pourraient, comme les trains de voyageurs, être classés en diverses catégories suivant leur vitesse, car certains trains circulent à la vitesse des trains de voyageurs, desservant les stations principales seulement, comme les trains de messageries, les trains de bestiaux, les trains de matières minérales, etc. Mais cette distinction n'a aucun intérêt.

Ordre de classement des véhicules. — La composition des trains de marchandises demande une grande attention de la part des chefs de station expéditeurs. Afin d'éviter les manœuvres superflues, on doit placer les wagons à déposer en route en tête des trains, et dans un ordre tel que ceux à laisser à la station la plus voisine du point de départ soient le plus près possible de la machine, pour autant toutefois que cette station se trouve sur un palier ou sur une pente dans le sens de la marche du train.

Si, au contraire, elle se trouvait sur une rampe, il y aurait plus d'avantage pour la manœuvre, à placer en arrière du train, avant le wagon à frein de queue, les wagons à déposer, car il suffit de les décrocher pour les garer à l'aide du frein.

Ces indications générales n'ont cependant rien d'absolu. Ainsi, là où le trafic est faible, et où pourtant le personnel des stations intermédiaires est suffisant, on peut, afin d'éviter les manœuvres à la machine, placer à la queue les premiers wagons à décrocher. Si le mouvement des stations est trop fort pour être desservi par le personnel, c'est à la machine qu'il faut avoir recours, et alors on place les wagons dans l'ordre que nous avons indiqué plus haut.

Quant aux voies de service, elles seront en nombre suffisant pour recevoir les wagons à l'arrivée et remettre sans fausse manœuvre les wagons au départ. L'orientation de ces

voies dépend du sens du trafic le plus actif et du système d'exploitation, c'est-à-dire des cas où la ligne est desservie par voie unique ou par deux voies. (Ire part., chap. VII et VIII; IIIe part., 477 *bis*.)

Si le train doit recevoir des wagons vides, on placera ces derniers en queue, de manière à éviter le refoulement par les wagons chargés, dans les parties en pente, et la trop grande fatigue des attelages en tête, sur les rampes.

Chargement des wagons. — On doit veiller à ce que le chargement de tous les wagons ne dépasse pas en section transversale le profil du gabarit (486), et en section longitudinale l'aplomb des faces extérieures des traverses extrêmes, car la saillie des chargements sur ces traverses rend difficiles, sinon dangereux l'accrochage et le décrochage des wagons.

Quand le chargement consiste en longues pièces de bois ou de fer excédant la longueur du wagon, il faut placer le véhicule entre deux wagons dont la forme et le chargement puissent sans inconvénient supporter le déplacement de ces longues pièces.

Les chefs chargeurs auront soin de ne pas laisser sortir en dehors du bâchage la paille d'emballage et d'éviter qu'il ne se produise, dans la partie supérieure de la bâche, des dépressions où l'eau de pluie pourrait séjourner.

Enfin, avant d'introduire un wagon chargé dans un train, on s'assurera encore que son chargement n'excède pas le poids normal pour lequel il est affecté. Cette vérification doit surtout s'appliquer aux wagons chargés par les expéditeurs eux-mêmes. La position des planchettes-indicateurs sert de guide à cet effet. Ces planchettes sont fixées aux brancards du châssis, et leur hauteur au-dessus de la platine qui fixe le ressort sur la boîte à fusée est déterminée par expérience en chargeant le wagon de poids connus produisant un abaissement également connu de la plate-forme du wagon. Les chargeurs observeront donc la position de la planchette-indicateur et arrêteront le chargement dès que l'arête inférieure de l'indicateur arrivera au niveau de la platine du ressort, quelle que soit d'ailleurs la charge introduite sur le wagon.

Chaque train de marchandises, comme nous le verrons au chapitre de la *Gestion*, est accompagné d'un bordereau dans lequel sont inscrits tous les wagons qui composent le train. Vérification de ce bordereau est faite avant le départ.

Tout wagon chargé d'expéditions en petite vitesse doit être accompagné d'une feuille de chargement indiquant les détails nécessaires à la marche des opérations ultérieures (ch. IV, § I).

Les wagons peuvent contenir soit un chargement complet pour une même destination, soit un chargement de colis à laisser dans différentes stations de la route : nous désignerons ces derniers sous le nom de *wagons mixtes*.

Dans le premier cas, les agents préposés au chargement des wagons et à la composition du train marquent à la craie, sur un tableau ménagé *ad hoc* de chaque côté du wagon, l'indication de la destination.

Les wagons mixtes prennent la désignation de la dernière station, car ils reçoivent tous les colis de route. Ces colis sont classés avec soin dans le wagon, en rapprochant ceux qui ont la même destination, et en plaçant au fond ceux dont les destinations sont le plus éloignées, afin que la reconnaissance et le déchargement se fassent promptement.

Pour les wagons plombés, il faut veiller à ce que les plombs soient bien placés, de manière à rendre toute soustraction impossible.

Avant le départ, on vérifie le graissage de toutes les fusées, l'accouplement de tous les wagons, tant des crochets de traction que des chaînes de sûreté qui toutes doivent être accrochées et non laissées pendantes.

Le serrages des accouplements réclame une attention particulière : les tendeurs serrés convenablement, c'est-à-dire fortement entre les véhicules à tampons à ressorts, et légèrement entre les wagons à tampons secs, en ayant soin toutefois que l'intervalle entre ces tampons secs n'excède pas 5 centimètres, précaution utile pour le démarrage des trains.

Autant que faire se peut, on place un wagon à tampons secs entre deux véhicules munis de tampons à ressorts.

Tout wagon à marchandises découvert est généralement muni d'une bâche avec ses courroies et d'une ou deux prolonges mentionnées sur son châssis. Ces objets doivent suivre le wagon, à moins de réserves spéciales au moment du départ.

Charge des trains. — Le nombre de wagons que l'on peut faire remorquer dans un train de marchandises, a-t-il été dit (459), dépend du profil du chemin, de l'état des rails et des circonstances atmosphériques.

Voici les limites posées par la Compagnie de Lyon-Méditerranée sur ses diverses sections :

INCLINAISON DES SECTIONS.	NOMBRE MAXIMUM DE WAGONS CHARGÉS REMORQUÉS PAR	
	1 machine.	2 machines.
De 0 millimètre à 5 millimètres.	80	80
5 — 8 —	70	80
8 — 10 —	60	80
10 — 15 —	50	70
15 — 20 —	40	50

Dans un train contenant du matériel vide, on compte deux wagons vides pour un wagon chargé.

Nous savons également que le nombre de freins à placer dans les trains est subordonné au degré d'inclinaison de la ligne et au nombre de véhicules (497).

Machines de renfort.— On a vu (460) que, pour utiliser autant que possible la puissance de traction des machines, il y a intérêt à prendre une seconde machine pour les trains convenablement chargés pour la plus grande partie de leur parcours, mais trop lourds quand il s'agit de franchir avec une seule machine certaines rampes placées près de la station de dépôt.

Sur le réseau de l'Est, lorsque ces rampes se trouvent trop éloignées de la prochaine station, afin d'éviter les parcours inutiles, on a trouvé avantageux d'établir en pleine voie, au sommet de la rampe, une communication entre les deux voies au moyen de deux branchements. Avec cette installation, la machine de

renfort prend la voie normale pour rentrer à son dépôt. On couvre ce changement de voie par deux disques : l'un en avant, l'autre en arrière, qui sont, ainsi que les aiguilles, manœuvrés par un agent du service de la voie.

Les trains qui prennent la machine de rampe s'arrêtent au delà du changement. L'aiguilleur, après avoir placé ses disques à l'arrêt, donne à la machine de renfort le signal de refouler et l'engage sur la voie de retour. Puis, avec son drapeau ou sa lanterne, il fait le signal du départ d'abord au chef du train, et enfin au mécanicien de la machine de renfort.

552. **Route.** La marche des trains de marchandises est réglée de manière à leur laisser une grande latitude dans les stationnements nécessaires aux opérations d'échanges. Lorsqu'un train est en retard par suite de l'état de l'atmosphère ou de la trop grande charge, qu'il renferme des véhicules vides, on doit laisser ces véhicules à une station de garage. On peut même décrocher du train des wagons à marchandises qui ne sont pas plombés par la douane ou ceux qui ne contiennent pas de bestiaux, de poisson ou autres matières pouvant se détériorer par le retard dans le délai d'arrivée à destination.

Lorsqu'une station doit expédier des wagons chargés de poudres, de denrées, de bestiaux, de marchandises pressées ou attardées, et qui ne sont pas mentionnées sur le bulletin de prise de route (chap. IV), et si le train qui doit les enlever a son maximum de charge, on choisit dans le train les wagons à différer, de manière à maintenir la charge dans les limites réglementaires.

553. **Garages.** Quand un train de marchandises, en franchissant une station munie de voies d'évitement, n'a pas une avance suffisante pour atteindre le prochain garage, dix minutes au moins avant l'heure réglementaire de l'arrivée d'un train de voyageurs qui le suit, il doit être garé dans cette première station.

Il faut s'assurer, avant d'opérer la manœuvre, que la voie de garage est assez longue pour contenir ce train. — Pour renseigner les chefs de train à ce sujet, la Compagnie de l'Est a

joint au livret de marche et au règlement des annexes qui renferment, entre autres renseignements utiles, l'indication du nombre et de l'étendue des voies de garage de chaque station. En voici un extrait :

STATIONS.	VOIES SITUÉES DU COTÉ DE LA VOIE MONTANTE.				VOIES du milieu.		VOIES SITUÉES DU COTÉ DE LA VOIE DESCENDANTE.				OBSERVATIONS.
	Service de la station.		Garage des trains.				Service de la station		Garage des trains.		
	Nombre.	Longueur.	Nombre.	Longueur.	Nombre.	Longueur.	Nombre.	Longueur.	Nombre.	Longueur.	
		m.									
	1	159									
	1	159									
Château-Thierry.	1	16		m.		m.	1	m. 190			(1) Voies de la remise des voitures.
	1	65 (1)	1	520	1	275	1	145			
	1	195									
Mézy.....	»	»	»	»	»	»	1	110			
							1	75			
Varennes.....	»	»	1	297	»	»	1	60	1	265	
							1	55			

Nous avons vu (264) que la limite fixée pour le garage des trains ou des wagons sur les voies directement reliées aux voies principales de circulation, est indiquée du côté de la jonction avec ces voies par une cale fixe et par un piquet indicateur.

Cette limite ne peut être franchie sous peine de faire obstacle à la circulation des trains, et de donner lieu à des accidents.

Sur les lignes à forte pente, on ne doit pas omettre de tenir les freins serrés pendant toute la durée du garage.

En Angleterre, où les trains de marchandises marchent à grande vitesse par suite de la concurrence entre les diverses lignes, on limite la durée des garages au minimum. En France, la durée du transport des marchandises étant pour ainsi dire facultative, la durée des garages prend quelquefois des proportions considérables; tantôt c'est pour laisser passer plusieurs trains de voyageurs qui se suivent; tantôt pour ne pas arriver de nuit dans une station où le service est suspendu.

Manœuvres de gare. — Nous verrons au chapitre IV, § III, les conditions d'emploi des machines des trains aux manœuvres

de zero, dont il a été question au numéro [illegible] du chapitre I : *de la locomotion*. Il y a intérêt à employer ces machines dans les petites stations, où la manutention des scieries deviendrait très-onéreuse s'il fallait y entretenir et rémunérer un personnel suffisant. Cependant il faut en limiter l'emploi autant que possible, car l'alimentation des machines est très coûteuse.

Les manœuvres des wagons à la machine sont rendues plus simples et plus faciles par l'emploi des chaînes de manœuvre et des prolonges. A l'aide de ces engins, en effet, une machine sans passer d'une voie sur la voisine pour aller prendre les wagons, peut les amener sur la première, ce qui permet aux trains marchant dans les deux sens d'enlever ou de déposer les wagons sur tous les points où il y a communication entre les voies.

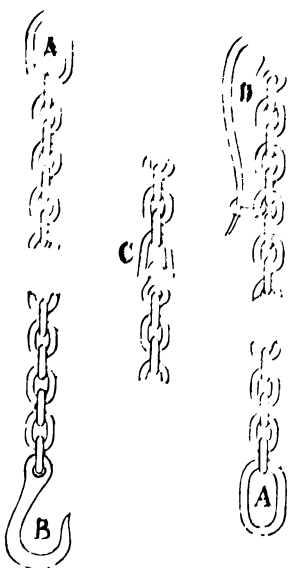


Fig. 578. Chaîne de manœuvre.

La chaîne de manœuvre employée à l'Est se compose de deux parties séparées, mais pouvant être réunies. La première, AB (fig. 578), a 3m,35 de longueur ; elle est formée de maillons ayant 0m,054 de diamètre extérieur, en fer rond de 0m,010, portant à l'une des extrémités une grande maille ovale de 0m,100 sur 0m,060 à l'extérieur, et à l'autre un crochet de 0m,150 de longueur.

La seconde partie, DA, se développe sur 1m,65 de longueur, qui, ajoutée à la première, forme une longueur totale de 5 mètres. Cette partie se termine à l'un des bouts par un long crochet D que l'on engage dans la maille A de la première partie de la chaîne et qui se ferme au moyen d'un anneau pris par le sixième maillon de la chaîne ; à l'autre bout se trouve

une maille ovale A, semblable à celle de la première partie.

Au milieu de chacune des deux parties de la chaîne de manœuvre, on place un étrier-tourillon C, destiné à empêcher la chaîne de se tordre et par suite de se briser.

Cette division de la chaîne en deux parties est nécessitée par la distance variable d'écartement entre les voies de manœuvre.

Cette chaîne est à poste fixe dans chaque station où doivent s'opérer des manœuvres à la machine.

La prolonge de manœuvre est formée par l'assemblage de deux cordes de $0^m,050$ de diamètre, réunies l'une à l'autre par un anneau ovale de $0^m,100$ de longueur, et terminées à leur extrémité libre par deux anneaux de mêmes dimensions que l'anneau du milieu. L'une des parties de la prolonge a 10 mètres

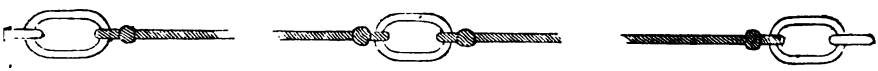


Fig. 579. Prolonge de manœuvre.

de longueur, la seconde 5 mètres, l'ensemble formant une longueur totale de 15 mètres (fig. 579).

On a pendant longtemps muni chaque machine d'une prolonge de manœuvre; depuis 1865, le chemin de fer du Nord met les prolonges en dépôt à chacune des gares ou stations où se trouve un passage d'une voie sur une autre.

Pour les changements en pleine voie, on suspend les prolonges aux maisons ou guérites des gardes chargés de la manœuvre de ces changements. Dans les stations, elles sont placées sous les marquises, enroulées autour de crochets scellés dans le mur.

Les véhicules en manœuvre doivent toujours être attelés au moyen des crochets d'attelage; la manœuvre des wagons réunis par les chaînes de sûreté est dangereuse; il faut en interdire l'usage.

Les manœuvres au *lancer* et à la prolonge doivent être faites

avec beaucoup de précautions et de telle sorte que les wagons manœuvrés par impulsion s'arrêtent d'eux-mêmes ou soient arrêtés au frein avant de rejoindre les wagons placés sur la même voie. Elles sont donc inapplicables s'il s'agit de réunir entre eux des wagons isolés ou des groupes de wagons ; — si les wagons à manœuvrer sont exposés à choquer un heurtoir ou à pénétrer sur des voies principales.

On doit interdire expressément les manœuvres à coups de tampons, c'est-à-dire en lançant les wagons les uns contre les autres, soit à bras, soit à la machine, car cette opération a pour résultat immanquable d'occasionner des avaries.

Pendant les manœuvres, les parties de trains demeurant au repos doivent être maintenues telles au moyen des freins, de cales ou tout procédé d'embarrage. — Ces précautions, nécessaires sur les voies en palier pour se garantir contre l'action du vent, sont indispensables dans les stations situées sur des parties de ligne inclinées.

554. **Arrivée.** — Parvenu à la station destinataire, le train doit être garé, puis reconnu par la station, de manière à décharger la responsabilité des agents du train.

On a vu, à propos des stations, que les trains de marchandises à l'arrivée exigent des manœuvres de décomposition extrêmement laborieuses dans certains cas. — Les quais des grandes gares de marchandises, en effet, sont divisés par nature de marchandises, et les wagons qui renferment un chargement de catégorie désignée doivent être dirigés vers les quais spécialement affectés à la nature de ce chargement. — Aussi les chefs de train doivent-ils avoir soin de grouper en route tous les wagons chargés de marchandises de même nature.

Nous avons dit que, pour éviter l'encombrement et les retards, plusieurs Compagnies surchargées de trafic ont dû arrêter tous leurs trains de marchandises dans une avant-gare où ils sont décomposés et recomposés par destination de quai, de telle sorte que les trains arrivant dans la gare définitive n'ont plus d'autres manœuvres à subir. (Lyon-Méditerranée.)

Dans les stations de marchandises où le mouvement est con-

sidérable, on emploie avec grand avantage les animaux à la manœuvre des wagons, même sur plaques tournantes. Les chevaux y acquièrent très-promptement une habileté de manœuvre remarquable.

Il arrive un moment où le trafic de certaines gares de marchandises est tellement considérable et le prix de la main-d'œuvre si élevé, qu'il faut avoir recours aux moteurs mécaniques. C'est tantôt la machine locomotive de passage, tantôt celle affectée spécialement au service de la gare; tantôt comme à Cambden, — London and North-Western Ry —, le moteur hydraulique; tantôt, enfin, comme à Wurzbourg, un transbordeur locomobile.

Nous avons parlé des dispositions prises à Cambden pour opérer le chargement des colis sur les véhicules de ligne ou de terre[1]. Les halles à marchandises qui renferment cet outillage sont au nombre de huit. Les wagons entrent dans ces halles, ou en sortent au moyen de cabestans mis en mouvement par un mécanisme placé sous le sol. Le cabestan a $0^m,60$ de hauteur et $0^m,30$ de diamètre; il est fixé sur un axe vertical en fer, qui tourne quand on exerce une pression sur une pédale voisine. Lorsqu'il s'agit d'effectuer la manœuvre des wagons, on y attache l'anneau extrême d'une corde, et l'on enroule l'autre extrémité autour du cabestan. La pression du pied sur la pédale fait tourner le cabestan et marcher le wagon.

A Wurzbourg, l'administration bavaroise a installé, d'après les plans et sous la direction de M. l'ingénieur en chef et conseiller Exter, un chariot transbordeur locomobile qui effectue toutes les manœuvres de wagons, plus facilement, plus économiquement et plus sûrement que la machine locomotive ordinaire.

L'appareil consiste en un chariot transbordeur[2] mis en mouvement par une locomobile à vapeur établie sur un prolongement

[1] Ire part., chap. VII, 235.

[2] Ire part., chap. VI, § IV; IIe part., chap. IV, § I; IIIe part., chap. I, § I.

latéral du chariot. Ce prolongement est porté par deux couples de galets roulant sur un rail médian placé à égale distance des rails qui servent de chemin au chariot transbordeur.

La machine motrice se compose d'une chaudière tubulaire verticale et de deux cylindres verticaux mettant en mouvement un axe coudé muni d'un volant et d'une roue d'engrenage. Celle-ci fait tourner un autre axe horizontal qui, au moyen d'embrayages coniques, peut, en s'appliquant sur des roues d'angle, entraîner dans un sens ou dans l'autre les galets de support du chariot et qui avancent ou reculent en vertu de leur adhérence.

Avec un troisième embrayage, la machine agit sur un tambour à génératrices horizontales autour duquel est enroulée une corde de manœuvre aboutissant aux wagons ou aux trains à faire mouvoir.

Ainsi disposé, l'appareil peut attirer à lui un wagon, le charger sur le chariot, le transborder sur une autre voie parallèle ; il peut également, sans changer de place, faire avancer un ou plusieurs wagons sur la même voie et même les faire passer d'un côté du chariot à l'autre.

Si l'on suppose toutes les voies parallèles d'une même station reliées par la voie transversale d'un chariot de cette nature, on peut considérablement réduire les frais du service intérieur de cette station, tout en faisant disparaître une grande partie des chances d'accidents inhérents aux manœuvres de trains à la machine.

§ V

TRANSPORT DES MATIÈRES EXPLOSIBLES ET INFLAMMABLES.

555. **Poudres et munitions de guerre.** — *Règlement*[1]. — Article 1er. Conformément à l'article 21 de l'ordonnance réglementaire du 15 novembre 1846, sur la police, la sûreté et

[1] Arrêtés pris par les ministres des travaux publics et de la guerre en date des 15 février 1861 et 15 juillet 1863.

l'exploitation des chemins de fer, il est interdit d'admettre les poudres de guerre, de mine ou de chasse, dans les trains de voyageurs ou dans les trains mixtes. Ces matières ne peuvent être transportées que par les trains de marchandises, ne comprenant aucun wagon de voyageurs.

Art. 2. Les poudres de guerre doivent toujours être livrées aux chemins de fer dans de doubles barils. Les poudres de mine ou de chasse sont enfermées dans un sac de toile ou dans des cartouches de papier, et placées dans un baril ou dans une caisse de bois. Les munitions confectionnées sont enfermées dans des caisses ou barils, selon l'espèce, le tout conformément au mode en usage pour le transport ordinaire de ces poudres.

Art. 3. Les barils ou caisses de poudres sont chargés sur des wagons couverts et fermés, à panneaux pleins, munis de ressorts de choc et attelés au contact.

Art. 4. Lorsqu'un wagon sert au transport de la poudre, son plancher doit être couvert d'un prélart imperméable, de manière à prévenir le tamisage sur la voie.

Art. 5. Il est interdit de faire usage, pour le transport des poudres, de wagons armés de freins[1].

[1] « Lorsque le matériel à marchandises d'une Compagnie de chemins de fer comportera des wagons couverts et fermés, à panneaux pleins, sans frein, ce matériel sera exclusivement affecté au transport des poudres, conformément à l'article 5 du règlement du 15 février 1861 ; dans le cas contraire, les poudres pourront être chargées dans des wagons à freins, sous les réserves suivantes :

« 1° Il est interdit du faire usage du frein ;

« 2° Les surfaces des ferrures des axes ou leviers de transmission du mouvement, qui pourraient être apparentes dans les wagons, seront soigneusement recouvertes d'étoffes ou enveloppées par des manchons en bois. » (Décision du 4 mai 1861.)

« L'emploi des wagons couverts et fermés, à panneaux pleins, sans frein, ne sera obligatoire que lorsque les gares expéditrices en auront à leur disposition au moment de la livraison des convois de poudres.

« Lorsque le matériel à marchandises, en réserve dans une gare quelconque, ne comprendra que des wagons armés de freins, ces wagons pourront servir au transport des poudres sous les conditions de sécurité prescrites, et alors même que sur les autres parties du réseau il existerait des wagons sans frein. » (Décision du 15 juin 1861.)

Art. 6. La charge d'un wagon à poudre, y compris les fûts, est limitée à 5 000 kilogrammes. Le poids brut d'une livraison ne dépassera pas la charge de dix wagons, c'est-à-dire 50 000 kilogrammes au maximum.

Toutefois, il pourra être dérogé à cette disposition dans le cas de circonstances extraordinaires, que l'administration de la guerre appréciera, et qui feront l'objet de décisions spéciales concertées entre les départements de la guerre et des travaux publics. Ces décisions détermineront, pour chaque chemin de fer, le nombre maximum des wagons qui pourront faire partie d'un même convoi de poudre et, s'il y a lieu, les mesures particulières qui devront être observées dans l'intérêt de la sécurité, en ce qui touche soit la composition, soit la vitesse du train.

Art. 7. Les wagons chargés de poudre sont placés à l'extrémité du train opposée à la locomotive ; ils doivent toujours être précédés ou suivis de trois wagons non chargés de poudre ni de munitions de guerre.

Dans les manœuvres de gare, pour la composition et la décomposition des trains, les wagons chargés de poudre pourront être manœuvrés à l'aide de machines locomotives, à la condition qu'ils seront séparés de ces machines par trois wagons au moins ne renfermant aucune matière facilement explosible ou inflammable.

Ces manœuvres s'effectueront d'ailleurs avec une vitesse qui ne dépassera pas celle d'un homme marchant au pas. Le train, quelle que soit son importance, sera accompagné par un agent chargé d'en surveiller les mouvements.

Art. 8. Toute livraison de poudres ou de munitions de guerre excédant 500 kilogrammes, poids brut, doit être escortée par la gendarmerie. Au lieu du départ, l'escorte est requise par l'agent chargé de l'expédition. Le commandant de gendarmerie à qui la réquisition est adressée transmet d'urgence, aux commandants de gendarmerie des villes où l'escorte doit être relevée, un avis faisant connaître le jour et l'heure d'arrivée du train.

Un avis semblable est transmis aux mêmes autorités par les

compagnies de chemins de fer, à la diligence des chefs de gare. En outre, ces compagnies préviennent les commissaires de surveillance administrative des gares de départ et d'arrivée, et de toute station où un transbordement doit avoir lieu, afin que la manutention des chargements puisse être surveillée.

L'escorte est toujours composée de deux gendarmes au moins.

L'escorte fournie, à défaut de gendarmes, par la troupe de ligne, ne sera plus composée, pour chaque convoi de poudre, que de deux hommes, dont l'un devra toujours être, ou caporal, ou brigadier.

Art. 9. L'escorte préposée à la garde des poudres prend place avec les conducteurs du train.

Il lui est formellement interdit, ainsi qu'aux agents du train, de monter, pendant le trajet, sur les wagons chargés de poudres.

Art. 10. Pendant le séjour momentané des poudres dans les gares, l'escorte ne doit jamais les perdre de vue, ni s'en éloigner.

Art. 11. Les compagnies seront prévenues, vingt-quatre heures à l'avance, des transports de poudres ou de munitions de guerre qu'elles auront à effectuer.

Lorsque le trajet doit avoir lieu en totalité ou en partie sur des lignes à une seule voie, les compagnies sont prévenues trois jours à l'avance. Elles font connaître dans le plus bref délai, à l'administration de la guerre, le jour et l'heure du départ des trains. Les livraisons de poudres et de munitions aux gares se font en conséquence.

Les poudres sont reçues les dimanches et jours fériés, même après l'heure de midi.

Lorsque les poudres doivent être expédiées par un train de nuit, elles sont amenées à la gare deux heures au moins avant le coucher du soleil, et chargées dans les wagons avant la nuit.

Art. 12. Chaque livraison de poudre doit être expédiée de gare en gare et jusqu'à destination par le plus prochain train susceptible de recevoir cette nature de chargement. Lorsque le passage d'une ligne à une autre rend un transbordement néces-

saire, cette opération ne doit s'effectuer, dans la dernière gare de la première ligne, que lorsque la gare de tête de la seconde est en mesure de recevoir le chargement et de l'expédier.

Cette expédition a lieu immédiatement pour les trains arrivés deux heures au moins avant le coucher du soleil. Pour les trains arrivés plus tard, on l'ajourne au lendemain matin, les transbordements ne devant être effectués que de jour.

Art. 13. Conformément aux dispositions du règlement du 15 décembre 1856 (t. III, art. 13), les directeurs d'artillerie reçoivent dans l'enceinte des arsenaux les voitures chargées de poudres, quelle que soit l'heure à laquelle elles se présentent; si elles arrivent la nuit, ils les font conduire à proximité des magasins, et attendent jusqu'au jour pour faire opérer le déchargement.

Art. 14. Lorsque le transport des poudres et des munitions de guerre doit être effectué, des magasins de l'État à la gare du chemin de fer ou réciproquement, sur des wagons appartenant à l'administration de la guerre, cette administration prend les mesures nécessaires pour que son matériel ne séjourne pas plus de deux heures dans l'enceinte du chemin de fer et de ses dépendances.

Art. 15. Le présent règlement n'est pas applicable aux expéditions de poudres de moins de 200 kilogrammes. Toutefois les livraisons inférieures à cette quantité seront placées dans des wagons fermés et couverts, ne contenant aucune autre matière explosible ou spontanément inflammable. Elles seront signalées d'une manière spéciale à l'attention du chef de train.

Art. 16. Aucune livraison ne doit être acceptée par les compagnies sans une feuille d'expédition régulière.

556. **Autres matières inflammables ou explosibles.** — Article 1er. Par application de l'article 21, ci-dessus rappelé, de l'ordonnance du 15 novembre 1846, les matières autres que les poudres de guerre, de mine ou de chasse, qui ne peuvent être transportées en chemins de fer par les trains contenant des voyageurs, sont:

Les fulminates,

Les fulmi-coton.

Art. 2. Les artifices, les capsules, les allumettes chimiques, le phosphore, l'éther, le collodion et autres substances analogues non dénommées, seront également exclus des trains contenant des voyageurs, sur les sections de chemins de fer où circulent des trains réguliers de marchandises.

Sur les sections où ne circulent pas de trains réguliers de marchandises, les substances dont il s'agit pourront être transportées par trains mixtes.

Art. 3. Les pailles, le foin, les déchets, les acides et essences, le charbon de bois et toutes autres substances plus ou moins inflammables, pourront être transportés par tous les trains.

Art. 4. Par application de l'article 66 de l'ordonnance du 15 novembre 1846, le transport des diverses substances comprises dans les articles 2 et 3 du présent arrêté est soumis aux conditions suivantes :

Artifices. — Les pièces de faibles dimensions seront emballées dans des caisses en planches de 1 centimètre au moins d'épaisseur. Les pièces de grandes dimensions seront fixées avec soin contre les parois des wagons et isolées. On n'admettra aucune autre matière explosible ou facilement inflammable dans les wagons contenant des artifices.

Capsules. — Emballage dans des sacs et les sacs dans des caisses en planche de 1 centimètre au moins d'épaisseur.

Allumettes chimiques. — Emballage soigné, dans des caisses en planche de 1 centimètre au moins d'épaisseur et contenant un chargement de 150 kilogrammes au maximum. Placement des caisses d'allumettes dans des wagons ne renfermant aucune autre matière explosible ou facilement inflammable.

Phosphore. — Emballage dans des vases à parois non fragiles, étanches et remplis d'eau.

Éther, collodion ou autres substances analogues, acides, essences. — Emballage dans des vases ou bonbonnes à parois, non fragiles et étanches.

Les autres matières inflammables, susceptibles d'être char-

gées sur des plates-formes ou dans des wagons découverts, seront bâchées avec le plus grand soin.

Art. 5. Les wagons contenant des matières explosibles ou inflammables, susceptibles d'être transportées par trains de voyageurs ou par trains mixtes, ou seulement par trains de marchandises, seront dans la dernière moitié du train : ils doivent toujours être précédés ou suivis de trois wagons au moins, ne contenant aucune matière explosible ou facilement inflammable. (V. lettre ministérielle du 10 décembre 1866.)

§ VI

TRANSPORTS DU SERVICE DES TRAVAUX.

557. **Conditions générales.** — L'entretien et la réfection des voies exige l'emploi de trains spéciaux qu'il s'agit d'intercaler dans le service des transports de l'exploitation. Ces trains, appelés à stationner en pleine voie, à s'aiguiller souvent entre deux stations, à marcher quelquefois à contre-voie, réclament une réglementation sévère. Aussi chaque train ne doit-il être autorisé à circuler sur des voies exploitées qu'en vertu d'un ordre de service spécial réglant les conditions de son fonctionnement.

Les ordres de service de cette nature doivent être communiqués aux chefs de toutes les stations qui touchent à la section où circulent les trains de travaux, à tous les mécaniciens et chefs de trains fonctionnant sur la même section.

Teneur des ordres de service. — Les ordres de service spéciaux déterminent :

1° Les stations ou poteaux kilométriques entre lesquels les trains de travaux circuleront sur les voies principales ;

2° Les lieux de garage pour les wagons et les machines ;

3° Les heures pendant lesquelles la circulation peut avoir lieu.

Ces ordres de service sont concertés entre les agents supérieurs de l'exploitation, de la traction et de la voie.

Une fois organisés, les transports du service des travaux ne peuvent être supprimés ou interrompus pendant plusieurs jours, sans qu'un nouvel ordre de service n'en ait avisé les agents intéressés.

Composition des trains de travaux. — Quelle que soit la destination de ces trains, la première et la dernière voiture devront toujours être des wagons à frein.

Si le train transporte les ouvriers qui doivent charger et décharger les véhicules, le train contiendra des voitures de troisième classe en quantité suffisante pour que les ouvriers ne soient pas obligés de prendre place sur les wagons de matériaux.

Cette disposition n'est pas générale, mais les accidents que signale trop souvent la circulation des trains de travaux disparaîtraient en partie si elle était obligatoire dans tous les cas.

558. **Agents des trains de travaux.** — A chaque train de travaux sont attachés un agent de l'exploitation, qui fait fonction de chef de train, et un piqueur du service de la voie. Le chef de train a autorité sur tout le personnel, depuis le mécanicien et le piqueur, jusqu'aux ouvriers du service des travaux. Responsable de la marche du train, il doit en régler les mouvements, et consulter fréquemment son chronomètre bien réglé, le tableau et le tracé graphique de la marche des trains. Il doit être muni de tous les agrès et appareils nécessaires pour faire les signaux.

En Allemagne, et notamment sur le chemin rhénan, en France, sur les lignes du réseau d'Orléans, les fonctions de chef de train sont remplies par un piqueur ou agent de la voie très-expérimenté, dont les connaissances offrent toutes les garanties d'un emploi judicieux du matériel et du personnel affectés à ces trains. Il a sous ses ordres un garde-frein.

Les agents des travaux sont astreints à observer les prescriptions réglementaires relatives à la liberté de la voie et à la forme des dépôts de matériaux (Ire part., chap. IX et annexe N). — Ils s'entendent avec le chef de train pour faire donner les signaux d'arrêt ou de ralentissement.

Le piqueur doit veiller à ce que les ouvriers ne montent sur les wagons et n'en descendent qu'après l'arrêt complet du train, et à ce qu'ils ne s'y tiennent jamais debout pendant la marche.

Les mécaniciens des trains de travaux redoublent de circonspection dans la conduite de ces trains, et font un fréquent usage du sifflet.

La vitesse de ces trains ne dépasse jamais 36 kilomètres à l'heure. Dans le cas où la machine se trouve à l'arrière, la vitesse est réduite à 24 kilomètres, et pendant ce parcours, le chef de train, se tenant dans le premier fourgon en avant, transmet au mécanicien les signaux qui doivent régler sa marche.

Aiguillage. — Lorsque les trains de travaux doivent circuler sur les lignes à deux voies sans aller jusqu'aux stations extrêmes de leur section, il faut établir une communication par branchement entre les deux voies, de manière à permettre aux trains de suivre sur chaque voie le sens de marche prescrit.

De même, lorsque la carrière ou le dépôt qui fournit les matériaux se trouve entre deux stations, on est obligé d'établir un branchement sur la voie principale la plus voisine de ce chantier, et deux disques, l'un à l'aval, l'autre à l'amont, pour protéger la manœuvre sur ce branchement. Dans ces différents cas, les aiguilles du branchement sont manœuvrées par un agent de la voie, qui doit les tenir cadenassées dans l'intervalle du passage des trains de travaux.

Observation essentielle. — Sur les voies de carrières ou de sablières voisines des voies principales, on prendra toujours les mesures nécessaires pour empêcher l'introduction, sur les voies principales, des chevaux et des wagons poussés par le vent ou entraînés par l'action de la gravité en raison de la pente du chemin.

§ VII

ACCIDENTS.

559. **Considérations générales.** — Les chances d'accidents en chemin de fer sont innombrables. Tous les rapprochements que l'on peut faire entre la proportion des accidents prise par rapport au nombre total des voyageurs en chemin de fer et celle des accidents éprouvés par le public circulant par les autres modes de locomotion, tous ces rapprochements, disons-nous, ne prouvent pas que l'emploi de la locomotive et la circulation de trains pouvant à tout instant heurter un obstacle ou mettant en œuvre des matières susceptibles de détérioration continuelle, de brusques changements de position, ne soient pas des causes incessantes de danger. Tenter de donner au public et aux agents des chemins de fer une fausse sécurité nous paraît non-seulement puéril, mais encore dangereux. Lorsque tout voyageur connaîtra les dangers auxquels il est exposé dans un train, les chemins de fer ne s'en développeront pas moins, car ce développement est nécessaire à la marche du progrès, aux besoins nouveaux de l'humanité ; seulement chacun se préoccupera des causes des accidents, recherchera les moyens, sinon d'y remédier, tout au moins de les prévenir, de les éviter en partie et enfin d'en atténuer les conséquences.

Ces observations s'appliquent principalement aux dispositions prises en vue de tenir le public plus ou moins au courant des événements qui surgissent dans l'exploitation. Les administrations, en général, ont le tort de ne pas donner la plus grande publicité aux accidents, à leurs causes et à leurs effets. En butte aux attaques d'une certaine partie du public qui les accuse, peut-être avec injustice, de négligence ou de parcimonie, elles auraient tout intérêt à démontrer que leurs principales préoccupations tendent à la recherche des mesures de

sécurité et de bien-être pour les voyageurs et pour leur personnel. En outre, les accidents portés à la connaissance de tous sont autant d'enseignements nouveaux dont la science des chemins de fer aura besoin pendant bien longtemps encore, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'elle atteigne la perfection. Quand ce desideratum arrivera-t-il ?

Un autre résultat important ressortirait encore de ces renseignements : de salutaires avertissements au personnel attaché aux chemins de fer. Les agents ne sont pas toujours au courant des lois qui régissent la matière ; ils ne se rappellent pas assez qu'aux termes de l'article 1382 du Code civil, quiconque a causé du dommage à autrui *par sa faute* est passible de dommages-intérêts ; et qu'en vertu de l'un des articles de la loi des chemins de fer, quiconque par maladresse, négligence ou inobservation des lois ou règlements aura involontairement causé un accident qui aura occasionné des blessures ou la mort, sera puni de huit jours à *cinq ans* d'emprisonnement et d'une amende de 50 à 2 000 francs ; — Qu'enfin un autre article dispose que toute contravention aux lois, règlements et arrêtés sera punie d'une amende de 16 à 3 000 francs, pouvant être portée au double en cas de récidive dans l'année, indépendamment d'un emprisonnement de trois jours à un mois.

Les causes premières ou apparentes des accidents de chemins de fer, en général d'une nature extrêmement complexes, peuvent se ranger en trois catégories :

La voie impraticable ;

Le matériel roulant en mauvais état ;

L'inobservation des règlements.

Après avoir développé, dans le cours de ce traité, toutes les prescriptions destinées à prévenir l'une ou l'autre de ces causes d'accident, il reste à étudier ici les accidents en eux-mêmes et leur origine.

Écartant de cette étude les accidents qui arrivent aux individus isolés, accidents généralement dus à l'imprudence ou à

la négligence des victimes, bornons notre examen aux trois cas les plus généraux :

1° Déraillements ;
2° Rupture d'attelages ;
3° Collisions ;

et cherchons à y faire la part de chaque service.

560. **Déraillements.** — Il est difficile de toujours déterminer d'une manière positive la cause d'un déraillement. Cependant l'examen attentif des circonstances de détails dans chaque cas particulier permet d'assigner assez approximativement à chacun des éléments en présence sa part contributive dans l'événement. Voici le résultat d'observations que nous extrayons d'un relevé fait, pendant le cours de quatre années, sur l'exploitation d'un réseau dépassant 300 kilomètres, et chargé d'un trafic très-actif.

On a constaté dans ce laps de temps, sur 160,000 trains environ, 243 déraillements de véhicules, qui se partagent comme suit :

	Locomotives et tenders.	Véhicules.	Totaux.
Trains de marchandises.....	18	138	156
Trains de voyageurs.....	5	18	23
Trains de ballastage.....	1	4	5
Manœuvres de gare.....	17	42	59
	41	202	243

Comparés aux déraillements en pleine voie, ceux dans les stations sont de beaucoup les plus nombreux ; sous ce rapport, ils se divisent ainsi :

En pleine voie.....	38
En station	205

C'est en effet dans les stations que les mouvements sont le plus nombreux et qu'ayant lieu sur des appareils nécessitant des manœuvres, ou sur des voies en courbe, ils courent plus de chances d'accident qu'en pleine voie. (Ire part., chap. VI.)

Le relevé des causes constatées a donné le résultat suivant :

Service de la voie :	Rupture de coussinet	1	
	Plaques tournantes mal disposées	2	
	Voie coupée ou en mauvais état	4	
	Rails exfoliés	4	
	Rupture de rails	5	
	Changement de voie en mauvais état	9	
		25	25
Locomotion :	Chasse-pierres mal placé	1	
	Usure de bandages	3	
	Manque de flexibilité des machines	6	
	Rupture de bandage	7	
	Roues décalées	12	
	Ruptures de fusées	12	
	Essieux forcés	12	
	Rupture d'essieux	36	
		89	89
Exploitation :	Démarrage trop brusque	1	
	Wagons non calés entraînés par le vent	3	
	Vitesse exagérée dans les manœuvres	5	
	Coups de tampons en manœuvrant	8	
	Mauvaise répartition du chargement	12	
	Manœuvre défectueuse	18	
	Passage sur les aiguilles mal dirigées	67	
		114	114
Introduction de bestiaux sur la voie			3
Causes inconnues			12
	Total général		243

Ces chiffres sont assez éloquents et peuvent se passer de commentaire. Ils justifient amplement les recommandations spéciales que l'on rencontre dans le cours de ce traité, et sur la surveillance de la ligne, sur la visite des roues essieux, sur le mode de répartition des chargements, et, enfin, sur les manœuvres dans les gares.

Il existe encore une cause de déraillements qui se présente très-fréquemment depuis la jonction de presque toutes les lignes du continent. C'est la différence que l'on rencontre dans la distance de calage des roues, la largeur des bandages et la hauteur des boudins des divers matériels en circulation.

Sous ce rapport, comme sous beaucoup d'autres d'ailleurs, les *Grundzüge* de l'association des chemins de fer allemands ont rendu de très-grands services à l'exploitation des chemins de fer par l'unité introduite sous leur influence dans le matériel roulant.

Les déraillements que nous analysons se sont répartis, comme suit, sur les diverses saisons de l'année :

Causes.	Automne.	Hiver.	Printemps.	Eté.	Totaux.
Voie.....	6	13	3	3	25
Locomotion.....	35	21	18	15	89
Exploitation....	45	21	24	24	114
Bestiaux	3	»	»	»	3
Inconnues.....	2	6	1	3	12
Totaux....	91	61	46	45	243

Ce tableau montre que le nombre des déraillements varie avec les saisons. Or on sait que les ruptures de rails, d'essieux et de bandages sont beaucoup plus fréquentes dans la saison rigoureuse qu'à l'époque où la température est élevée, par suite des effets de contraction des métaux.

Les journées courtes, froides et brumeuses ont une influence analogue sur le service de l'exploitation. Il faut alors combattre les difficultés dont l'origine remonte aux influences atmosphériques ou à la brièveté des jours, par un redoublement de vigilance et l'emploi d'appareils perfectionnés.

Nous indiquons enfin au tableau suivant les conséquences de ces mêmes déraillements :

CONSÉQUENCES.	AVARIE de matériel.	RETARD.	AVARIE de matériel et retard.	MORT.	BLESSURE.	NULLE.
CAUSES.						
Voie.....	7	1	8	1	»	8
Locomotion.....	23	18	28	»	»	20
Exploitation.....	44	13	30	»	2	25
Bestiaux	2	»	»	»	»	1
Inconnues... ...	3	4	2	»	»	3
	79	36	68	1	2	57

Ce tableau montre que si les déraillements sont relativement assez nombreux et coûteux comme matériel à remplacer, ils compromettent assez rarement la vie ou la santé des individus.

Cependant il faut encore faire des réserves à ce sujet, car la statistique ne peut tenir compte de toutes les circonstances. Tel déraillement peut survenir dans un train express lancé à toute vitesse, sur le bord d'un remblai et même d'un précipice, où le nombre des morts et des blessés sera relativement considérable.

Il arrive assez fréquemment que, par une cause quelconque, la queue d'un train déraille et se détache de la partie antérieure [1].

Ailleurs, c'est l'inverse : la locomotive déraille, entraîne quelques-uns des véhicules qui la suivent et va heurter un obstacle, — ouvrage d'art, talus de tranchée, — ou verse sur le flanc d'un remblai [2].

Dans ces deux cas, les conséquences sont souvent désastreuses.

Quelquefois les déraillements amènent des collisions de trains ou de machines : nous le verrons plus loin.

Mesures à prendre en cas de déraillement. — Le chef de train doit laisser au mécanicien la direction des opérations nécessaires pour remettre sur les rails les parties du train déraillées. (IIe part., chap. IV, § III, 448.)

Sa principale préoccupation consiste à couvrir son train par les signaux réglementaires (IIIe part., chap. II, 536), puis à diriger les mouvements, et enfin à prévenir les stations de secours ou de dépôt pour demander la machine de secours, ou pour en prévenir le départ. C'est ainsi qu'au chemin de fer du Nord, les conducteurs qui connaissent les règles suivies pour l'envoi d'*office* des machines de secours en cas de retard, peuvent éviter le déplacement de ces machines lorsque l'accident

[1] Déraillement sur le chemin de fer de l'Erié, avril 1866.

[2] Accident du 8 mai 1842, chemin de Versailles, rive gauche. — Accident de Fampoux (Nord), 9 juillet 1846. — Accident de Beaucaire (Paris-Lyon-Méditerranée), 23 août 1863.

ne les réclame pas, en annonçant aux stations en avant, par le télégraphe de ligne, la cause du retard et sa durée probable.

561. **Ruptures d'attelage.** — Cette cause d'accident, assez fréquente sur les trains de marchandises, est heureusement plus rare dans les trains de voyageurs. Sans conséquences sérieuses, lorsqu'elle se présente sur un chemin en palier, elle peut devenir désastreuse lorsque la rupture a lieu sur une section en forte rampe, et que la partie détachée du train descend à la rencontre du train qui suit.

Ces ruptures proviennent de causes différentes :

1° Moyens d'attelage défectueux ;

2° Surcharge du train ;

3° Mouvements désordonnés de la locomotive.

Rien ne serait plus simple que de combattre la première de ces causes, si l'on n'avait affaire qu'à un seul matériel : choisir des matériaux de première qualité, — fer au bois ou acier doux, — pour composer les barres et crochets d'attelage, les tendeurs, les chaînes de sûreté ; — calculer la forme et la section de ces pièces pour résister au maximum des efforts que pourront leur imprimer les charges les plus lourdes, en raison de la composition des trains et de la déclivité des lignes à parcourir. — En général, la section des barres et crochets de traction serait largement suffisante pour résister aux efforts normaux, si tous les véhicules avaient la même provenance et se trouvaient établis en vue des mêmes nécessités ; les crochets épousant exactement les surfaces d'anneaux ménagées pour les recevoir, les ruptures se présenteraient moins fréquemment. Mais aujourd'hui, un train de marchandises renferme très-rarement des véhicules portant les mêmes attelages ; — les crochets, par leur section trop aiguë ou trop obtue, tendent à faire ouvrir la maille correspondante, tantôt à l'intérieur, tantôt à l'extérieur.

Les *Technische Vereinbarungen* de 1865, entrant dans la voie de l'unité, recommandent à l'attention de tous les chemins de fer en relation l'adoption d'un type unique de système d'accouplement. Les figures 473 à 477 du tome III repré-

sentent l'ensemble de cette disposition déjà adoptée en principe sur toutes les lignes françaises, mais sans rigoureuse uniformité.

Tant que les lignes en correspondance n'auront pas pris la résolution de n'admettre que des wagons ayant des attelages de forme identique, les chefs de stations ne pourront que difficilement régler la composition des trains en vue de la suffisance des attelages, et les ruptures seront toujours fréquentes.

Quant à la troisième cause des ruptures d'attelage, celle des mouvements désordonnés des machines, nous avons déjà eu l'occasion de la signaler au numéro 446, dans nos recommandations au mécanicien. Aussi, dans le cas où les efforts de traction se traduiraient par des saccades, le chef de train aurait à signaler cette infraction aux règles de l'art.

Mesures à prendre en cas de rupture d'attelage. — Quand un train se divise, les conducteurs d'arrière doivent :

1° Immédiatement serrer leurs freins, de manière à arrêter le plus promptement possible la partie détachée du train ;

2° Faire les signaux nécessaires pour attirer l'attention du mécanicien ;

3° Dès que la partie coupée du train est arrêtée, la couvrir par les signaux réglementaires.

De son côté, le mécanicien, s'il s'aperçoit immédiatement de la rupture, doit non pas s'arrêter brusquement, mais réduire sa vitesse de manière à maintenir un intervalle entre les deux parties du train. Dans aucun cas, il ne doit s'arrêter et reculer que quand la seconde partie est en vue et arrêtée.

Si le mécanicien ne s'aperçoit que plus tard de la rupture, de manière à n'avoir plus en vue la partie détachée du train, il poursuivra sa marche jusqu'à la prochaine station, où les dispositions seront prises pour faire venir cette deuxième partie. Le conducteur laissé en route avec sa fraction de train ne doit, sous aucun prétexte, se laisser pousser par l'arrière à l'aide d'une machine autre que la machine titulaire du train, à moins qu'un ordre écrit du conducteur-chef ne lui donne l'assurance qu'il ne sera pas cherché par l'avant, ou bien que la partie détachée ne soit en vue de la prochaine station.

562. **Collisions.** — Si l'état de la science et l'art de l'ingénieur ne permettent pas encore d'échapper aux deux séries d'accidents que nous venons d'énumérer, celle qui nous reste à parcourir devrait du moins disparaître des annales des chemins de fer. Depuis que l'on sait réglementer la marche des trains, grâce aux perfectionnements introduits dans la construction et l'usage des correspondances télégraphiques, on devrait pouvoir compter sur la régularité de la circulation, si toutes les prescriptions édictées étaient ponctuellement suivies. Mais ici l'homme intervient avec son intelligence, son zèle, sa présence d'esprit, et alors les infirmités inhérentes à la nature humaine compromettent trop souvent les calculs les mieux étudiés, les combinaisons les plus sûres.

Les collisions pourraient se classer de la manière suivante :

1° Deux trains se suivant sur la même voie, le premier éprouve du retard dans sa marche, et le second le gagne de vitesse et l'atteint sans être arrêté par les signaux réglementaires ;

2° Deux trains marchent à la rencontre l'un de l'autre sur la même voie ;

3° Un train en rencontre un autre qui traverse la voie du premier et le prend en écharpe ;

4° Un train est dirigé par une fausse manœuvre d'aiguilles sur une voie d'évitement occupée par un train en stationnement.

En rappelant ici un fait qui rentre dans chacune de ces catégories, le simple récit sera plus éloquent que toute dissertation sur la matière, parce qu'il porte avec lui son enseignement le plus complet.

1° *Collision de deux trains suivant la même route.* — Un train omnibus n° 1 se dirigeant vers la station N part de la station M à $6^h,5^m$ avec un retard de 5 minutes. Un train express n° 2, ayant la même direction, part de la station M à $6^h,17^m$; la différence de 12 minutes entre les deux départs est insuffisante par suite de la différence des vitesses, et le train n° 2 fond sur le train n° 1 à $6^h,28^m$ près de la station N.

Conséquences : mort, blessures, avaries de matériel. — Causes de l'accident : 1° départ prématuré du train omnibus n° 1 que la station M devait garder jusqu'après le passage du train express n° 2 ; — 2° inobservation des instructions prescrivant aux agents de la voie de maintenir entre les trains les intervalles réglementaires ; — 3° négligence des employés d'une station intermédiaire relative aux mêmes instructions ; — 4° négligence des chefs de train et mécaniciens du train n° 2 dans l'observation des règles relatives à la marche des trains.

Collision de trois trains dans un tunnel. — Un train de marchandises est arrêté dans un tunnel par la rupture d'une bielle de locomotive. Les signaux qui doivent fermer le tunnel jusqu'à la sortie du train engagé n'empêchent ni un second ni un troisième train de marchandises d'aller se heurter les uns contre les autres, brisant tous les véhicules et mettant en feu le chargement et les wagons. — Causes de l'accident : inobservation du règlement des signaux et de la marche des trains.

2° *Rencontre de deux trains marchant en sens inverse sur la même voie.* — Un train facultatif n° 100 est annoncé à toutes les stations d'une ligne à voie unique ; il doit se croiser à la station E avec le train régulier n° 102, avant d'atteindre la station F. Ce train arrive en E à l'heure réglementaire. Le chef de station, oubliant l'avis du croisement du train facultatif et ne répondant pas aux demandes télégraphiques de la station F, lance le train réglementaire à la rencontre en pleine voie du train n° 100, qui venait de quitter la station F. Choc violent occasionnant mort, blessures, avaries considérables. — Causes de l'accident : négligence des agents des stations et des trains qui ne devaient pas perdre de vue les croisements de trains prescrits.

— Un bandage de machine attelée à un train express n° 4 casse et la machine déraille entre deux stations B et M d'une ligne à double voie ; le chef de train demande du secours à B ; en l'absence du chef de cette station, le sous-chef laissant à deux agents de la station l'ordre de ne rien laisser partir, et au chef du train n° 6 qui devait suivre le train n° 4 de ne pas quitter

la station B sans de nouveaux ordres, se rend avec la machine et le wagon de secours au lieu de stationnement du train n° 4. On reconnaît qu'il faudra beaucoup de temps pour relever la machine déraillée. Le sous-chef se décide alors à ramener les voitures à contre-voie jusqu'à B; de là, on les fera marcher à contre-voie sur la seconde voie jusqu'au premier croisement, et le train remis sur la voie normale reprendra sa marche.

Mais, pendant ce temps, le chef de station, revenu à son poste, sans se renseigner sur les ordres donnés et les mesures prises, monte sur la machine du train n° 6 qu'il fait partir.

Aucun des agents ne transmet au chef de station les instructions reçues du sous-chef parti au secours. Aussi le train marchant à contre-voie vient-il heurter le train n° 6 avec violence. — Conséquences : mort, blessures, avaries de matériel. — Causes : négligence dans l'observation des règlements.

Si la marche des trains avait été annoncée sur la ligne, ces deux accidents n'auraient peut-être pas eu lieu; les gardes-ligne pouvant arrêter les trains avant leur rencontre.

3° *Collision de deux trains pendant une traversée de voies.* — Un train d'embranchement s'engage sur les aiguilles d'une bifurcation, se croyant suffisamment protégé par les disques d'amont et d'aval. Survient un train lancé à toute vitesse, qui n'ayant pas vu le feu rouge du disque protecteur, n'a pas tenu compte du signal de bifurcation, commandant toujours sinon l'arrêt, du moins le ralentissement. — Conséquences : mort, blessures, avaries. — Causes : inobservation des signaux.

4° *Collision de deux trains par fausse manœuvre d'aiguilles.* — Un train est garé sur une voie d'évitement pour laisser libre la circulation sur la voie principale. Les aiguilles sont prises en pointe. Après l'entrée du train dans la voie d'évitement, elles n'ont pas été replacées sur la direction de la voie principale. Un train survient, trouve les aiguilles mal placées, s'engage sur la voie de garage et choque le train garé.

Les exemples de ce fait sont trop nombreux pour en rappeler les conséquences. — Quant aux causes, elles sont assez pal-

pables : mauvaises manœuvres des aiguilles, mais aussi disposition vicieuse des voies, facile à éviter.

D'après cette simple nomenclature, on voit que les accidents dépendant du zèle et de l'intelligence des agents seraient beaucoup plus rares si ces derniers remplissaient toujours les conditions que nous avons énumérées.

563. **Accidents aux agents dans les gares.** — Comme toutes les autres carrières industrielles, celle de l'exploitation des chemins de fer a ses dangers de profession, auxquels nul agent ne peut se soustraire. L'ingénieur en chef qui essaye une machine n'est pas plus à l'abri de l'explosion de la chaudière que le mécanicien ou le chauffeur.

Mais s'il existe des causes inévitables de danger, il en est d'autres auxquelles les agents du chemin de fer pourraient échapper avec un peu de prudence et de circonspection dans l'accomplissement de leurs fonctions.

Parmi les nombreuses causes d'accidents qui se présentent à toute heure dans les gares, on en relève deux qui doivent plus particulièrement fixer l'attention des hommes de l'art. Nous voulons parler de la manœuvre à bras d'homme des véhicules isolés, et de l'attelage des véhicules entre eux.

Les hommes qui manœuvrent les wagons se placent presque toujours aux extrémités des véhicules en appuyant très-souvent leur corps contre les tampons ; — si un autre véhicule lancé vient à rejoindre celui que l'on pousse ou si un choc en retour refoule le wagon manœuvré, les hommes d'équipe peuvent se trouver soit écrasés, soit renversés sur la voie.

Ceux qui exécutent cette manutention devraient se tenir en dehors de la voie et pousser les véhicules par les traverses ou saillies latérales.

Nous avons vu — (IIe part., chap. II, § II) — que les véhicules s'accouplent entre eux au moyen d'un tendeur réunissant les deux crochets des barres d'attelage et de deux chaînes de sûreté. Or, pour atteindre ces appareils, il faut que les hommes chargés de cette opération passent entre les tampons ou se glissent en dessous, manœuvre qui n'offre aucun

danger quand les véhicules sont au repos, mais périlleuse à l'extrême dans le cas contraire.

On recommande, comme nous l'avons fait nous-même, de veiller à ce que les hommes d'équipe attendent l'arrêt des véhicules pour opérer l'accrochage ou le décrochage, mais la difficulté consiste à rencontrer une obéissance absolue.

Il est désirable qu'on trouve un système d'accouplement moins défectueux, et qui permettrait de réunir ou de séparer les véhicules en manœuvrant de l'extérieur de la voie. La solution n'est pas impossible.

564. **Secours aux blessés.** — *Caisses à pansements.* — *Brancards.* — L'annexe H, 1re partie, renferme les indications générales des premiers secours à donner aux blessés avant l'arrivée du médecin. — L'application de ces indications se trouve encore facilitée au moyen des caisses à pansements, dont les trains et les stations principales doivent être pourvus; ces stations doivent également tenir en réserve des brancards pour le transport des blessés.

Chaque caisse renferme tous les instruments et matières nécessaires aux pansements et amputations, mais elles ne sont employées que pour les cas d'accidents arrivés sur la ligne et par le médecin de l'administration.

Dès que, par une cause quelconque, on a été obligé de recourir à la boîte de secours, le chef de gare doit en aviser le médecin chargé de pourvoir au remplacement des objets employés.

Ces boîtes, mises sous la garde des chefs de station et des chefs de train, doivent toujours être fermées et placées dans les stations à l'abri de la trop grande chaleur et de l'humidité.

565. **La cause dominante des accidents.** — On vient de montrer les causes principales, immédiates, des accidents les plus ordinaires. — En traitant de l'organisation du service de l'exploitation et en comparant les différents modes en usage dans divers pays, nous démontrerons que le personnel des trains et des stations est, en général, insuffisant en Angleterre et en France, et qu'il y a là, selon nous, une cause d'accidents, mais

[illegible] autres que notre devoir [illegible] remonter la res- [illegible] chemins de fer.

[illegible] accidents, c'est la con- [illegible] dans certaines gares. [illegible] accumuler sur un [illegible] industriel et com- [illegible] obliger les chefs [illegible] véritables tours de [illegible] plus admirer de [illegible] des administrateurs [illegible] ou des pro- [illegible] dépensés par les [illegible] cette immense [illegible] les mouve- [illegible] qui tient tous [illegible] troublé. [illegible] pouvoirs publics [illegible] nommées; la [illegible] les plus compé- [illegible] mode de regle- [illegible] que les précé- [illegible] pas ou n'y [illegible]

[illegible] que la suivante: [illegible] anglaises [illegible] de succes- [illegible] une manière fixe, [illegible]

[illegible] Communications aux fonctionnaires du contrôle administratif. — [illegible] sur les chemins

[illegible] un train de voyageurs heurter sur sa route [illegible] d'un train précédent, et que les gardes- [illegible] de signaler aux [illegible]?

[illegible] du 13 novembre 1846, Décret du 27 dé-

de fer concédés une surveillance, un contrôle exercés par des fonctionnaires qui réunissent le service technique, la surveillance administrative, et la police de la grande voirie. Les retards de plus d'une heure et tous les accidents quelle qu'en soit la nature ou l'importance[1], qu'ils se produisent sur la voie ou dans les haltes, gares et stations, doivent être communiqués aux commissaires de surveillance administrative par les chefs de train et par les chefs de haltes, gares et stations.

Les accidents qui entraînent après eux mort ou blessures, ou une interruption momentanée du service, doivent seuls être déclarés au préfet du département par le chef de la station du chef-lieu, et à l'autorité locale par les soins du chef du train dans lequel l'accident s'est produit. — Pour cette communication, le chef de train, ou en cas d'empêchement, le premier agent de l'exploitation arrivé sur le lieu de l'accident fait partir tout employé qui n'est pas indispensable à la sécurité des trains.

§ VIII.

CORRESPONDANCES.

567. **Transports par terre.** — *Correspondances.* — La question de correspondance des trains entre eux a été étudiée à propos des stations de contact et des stations de bifurcation. Nous voulons compléter ce qui a trait à ce sujet par l'examen des relations qui peuvent exister entre le chemin de fer, les transports par terre et la navigation.

Dès que le mouvment du trafic dans une station prend une certaine importance, il est nécessaire d'y provoquer l'établissement d'un service de correspondance qui, selon l'espèce, peut

cembre 1851, Circulaires ministérielles du 26 décembre 1851, 10 novembre 1852, 29 décembre 1855, 30 janvier 1856, 30 octobre 1856, 29 décembre 1860.

[1] Même les tentatives de destruction dirigées contre le télégraphe électrique.

avoir en vue : 1° le transport des voyageurs et de leurs bagages — service d'omnibus ; 2° le transport des colis de grande vitesse — le factage ; 3° le transport des marchandises de petite vitesse — le camionnage.

Le cahier des charges français n'impose l'établissement de ce service aux compagnies que dans l'intérieur du rayon de l'octroi, pour les stations desservant des populations de cinq mille habitants au moins ou pour les centres de population de cinq mille habitants situés à 5 kilomètres au plus.

A l'origine des chemins de fer, les administrations, désireuses d'abord de donner au public toutes facilités de communication, mais peut-être aussi de s'assurer une source éventuelle de bénéfices, avaient traité avec des entrepreneurs de voitures publiques en leur imposant certaines obligations, pour la tenue en service permanent de voitures de correspondance. Elles leur avaient concédé le droit exclusif d'entrer et de stationner dans l'intérieur des cours de station.

Les entrepreneurs concurrents ont provoqué la résiliation de ces engagements et amené l'administration supérieure à édicter une réglementation qui laisse à l'autorité préfectorale le soin d'assurer l'ordre et la bonne tenue des cours de station, mais ne donne aux voyageurs aucune garantie de trouver à tous les trains, ou au moins à certains trains désignés, les moyens de se faire transporter à domicile, avantage procuré par les traités particuliers des compagnies avec les entrepreneurs privilégiés.

L'administration des chemins de fer de l'État belge a cru pouvoir réserver un emplacement spécial dans ses stations aux entrepreneurs de *services affluents* avec lesquels une correspondance était établie en vertu d'une convention fixant les prix de transport des voyageurs et des bagages.

Voici le cadre des nombreuses conventions conclues par l'administration des chemins de fer de l'État belge :

Entre M....., entrepreneur à....., et M....., agissant au nom de l'administration, il a été convenu ce qui suit :

Article 1er. — *A.* — Il sera établi entre..... et....., et *vice versâ*, un service régulier ayant pour objet le transport des

voyageurs et bagages arrivant et partant par le chemin de fer, pour desservir les trains, savoir :

Arrivant à.....

Et partant de...

B. — Les départs de..... pour..... auront lieu aussitôt après l'arrivée des trains à la station, sauf le premier départ, fixé invariablement à.....

C.— Les départs de..... auront lieu..... heures..... minutes avant l'heure fixée pour le départ des trains de....., afin d'assurer, en temps nécessaire, l'inscription et le service des bagages.

E. — Les départs auront lieu de..... au bureau de la poste, où les avis mentionnés au paragraphe précédent devront être déposés en temps utile.

F. — Il est entendu que si les trains n'amènent pas de voyageurs, le service vers..... n'aura pas lieu, et que si le nombre de voyageurs n'excède pas quatre, il sera loisible à l'entrepreneur d'employer une voiture à un cheval.

G. — Dans le cas où le service des trains indiqués ci-dessus viendrait à être modifié, les heures de correspondance entre..... et..... seraient modifiées en conséquence.

Art. 2. — *H.* — Le trajet entre..... et..... doit s'effectuer en..... heures..... minutes.....

I. — Une pénalité de 5 francs sera infligée pour tout retard de dix minutes, sauf les cas de force majeure.

J. — Au départ, tant de..... que de....., les conducteurs des voitures seront porteurs d'un calepin indiquant l'heure de départ, lequel calepin sera soumis, à l'arrivée, au contrôle des agents de l'administration.

Art. 3. — *K.* — Il sera perçu par place, tant à l'aller qu'au retour : .....

L.— Cette classification s'applique exclusivement au transport entre..... et....., de telle sorte que les voyageurs de 1re classe, par chemin de fer, pourront demander un coupon de 2e classe

de..... à....., de même que les voyageurs en 3e classe, par chemin de fer, pourront demander, au point de départ, un coupon de 1re classe de..... à.....

M. — Il sera délivré des coupons de..... pour..... aux stations de..... Les coupons pour..... à..... seront délivrés au bureau de la poste.

N. — Le chef de la station de..... sera informé, chaque jour, en temps utile, du nombre et de la classe de voyageurs venant de..... et de....., afin que l'entrepreneur puisse se mettre en mesure pour l'arrivée des trains.

O. — Un emplacement spécial dans la station de..... sera assigné pour le service de l'entreprise.

Art. 4. — *P.* — Les colis bagages portatifs et pouvant avoir accès dans les voitures sans gêner le public ne sont pas imposés.

Q. — Les colis pesant de..... à..... payeront.....

R. — Les colis volumineux ou encombrants seront transportés par camions à la suite des voitures de voyageurs.

S. — Au départ de....., il est indispensable que l'entrepreneur soit prévenu par les voyageurs en cas de transport extraordinaire de bagages.

Art. 5. — *T.* — L'entreprise prendra cours à partir du..... pour cesser le.....

U. — Sauf le cas de construction d'un chemin de fer et à moins de motifs de mécontentement de la part de l'administration, l'entreprise sera renouvelée l'exercice prochain.

Art. 6. — La présente convention ne recevra son exécution que sauf approbation de M. le ministre des travaux publics.

Ainsi fait en triple expédition à....., le.....

Un traité de cette nature n'empêche d'ailleurs pas les voyageurs d'avoir recours à tout autre mode de transport s'il s'établit une concurrence, mais la responsabilité du chemin de fer n'est plus engagée.

Ici, en effet, le voyageur qui s'adresse à la voiture du chemin de fer ou à celle d'un entrepreneur patronné par l'administra-

tion est en mesure d'intenter, avec toute assurance, une action en responsabilité soit pour blessures, pour retard, soit pour perte de bagages. S'il s'adresse à un transporteur quelconque, quelles garanties rencontre-t-il dans ce cas ? Et dans quelle localité présentera-t-il son instance? Souvent dans une ville très-éloignée de son domicile.

On a dit qu'en traitant avec certaines entreprises à l'exclusion de toutes autres, les compagnies détruisent toute concurrence. Cette objection serait vraie si les compagnies n'admettaient pas au même titre toutes les entreprises qui assumeraient les mêmes responsabilités et prendraient les mêmes engagements. Mais dès que les entreprises rivales peuvent jouir des mêmes avantages en prenant les mêmes charges, l'objection tombe.

Il est fâcheux pour le public lui-même, dont on veut sauvegarder les intérêts, que la doctrine contraire ait prévalu aux yeux du Conseil d'État, dont les arrêts des 25 février 1864 et 7 juin 1865 ont conduit le ministre des travaux publics à prescrire l'adoption des mesures dont nous reproduisons un résumé :

Titre I. — *Stations de voyageurs*. — Art. 1er. Les stations seront ouvertes une demi-heure au moins avant le départ ou l'arrivée du premier train du matin, et fermées après le départ ou l'arrivée du dernier train du soir. — Art. 2. L'emplacement des voitures de transport des voyageurs est désigné par le chef de station, de concert avec le commissaire de surveillance administrative et au besoin avec l'ingénieur en chef du contrôle. — Art. 3. Tout rassemblement, toutes collisions aux abords des stations, toute demande ayant pour but d'obtenir des voyageurs une aumône ou la préférence relative aux choix à faire d'hôtel, de moyens de transport, etc., sont interdits. — Art. 4. Les agents du chemin de fer doivent opérer, sans exiger de rétribution, la manutention des bagages de l'extérieur à l'intérieur des stations et réciproquement, à l'exclusion des personnes étrangères à l'administration, non compris toutefois les voyageurs et leurs serviteurs. — Art. 5. Réglementation de l'ordre de circulation des voitures, des mesures de prudence à

prendre par les cochers relativement aux chevaux, etc. — Art. 6. Inscription sur les voitures publiques des localités desservies et du nom de leurs propriétaires. — Art. 7. Inscription à l'intérieur du nombre de places et des conditions de transport. — Art. 8. Uniformes ou marques distinctives des préposés au service des voitures publiques.

Titre II. — *Gares de marchandises.* — Art. 9. Interdiction de l'entrée de ces gares à toutes personnes ou voitures n'ayant pas affaire avec le service du chemin de fer. — Art. 10. L'emplacement des voitures est désigné par la compagnie. — Art. 11. Le passage des animaux est obligatoire par la barrière qu'indique le chef de gare; entrée exigible une demi-heure seulement avant de commencer le chargement, — interdite aux animaux dangereux pour la sécurité ou la santé du personnel ou des animaux à transporter.

Titre III. — *Dispositions générales.* — Art. 12. Éclairage obligatoire, après le coucher du soleil, des voitures circulant dans l'enceinte des stations et gares. — Art. 13. Mesures de répression contre les infractions au présent arrêté. — Art. 14. Abrogation des arrêtés antérieurs réglant la matière. — Art. 15. Ratification du ministre de l'agriculture, du commerce et des travaux publics; — affichage permanent dans les dépendances des stations. — Art. 16. Désignation des fonctionnaires et agents chargés de l'exécution de l'arrêté.

De toutes ces dispositions, il ressort clairement que là même où le chemin de fer a établi un service de correspondance, le voyageur, l'expéditeur ou le destinataire a le droit d'employer tout autre moyen de transport; mais il ne doit pas perdre de vue qu'en utilisant le premier mode, il a recours contre l'administration en cas de contestation sur un fait se produisant dans le transport par terre exactement dans les mêmes conditions que pour le transport sur rails.

568. **Navigation.** — Pour que la correspondance des chemins de fer et des établissements de navigation soit aussi convenable que possible, il faut que les trains aboutissent à proximité des gares d'eau où accostent les bâtiments en cor-

respondance. Si cette condition est de simple convenance pour le service des voyageurs et des bagages, elle est indispensable en ce qui touche le transport des marchandises.

Presque toujours la correspondance de la voie navigable avec le chemin de fer est complète, c'est-à-dire que le voyageur qui doit rencontrer sur sa route une solution de continuité, comme un grand fleuve ou la mer, n'a aucune formalité spéciale à remplir pour la traversée, l'administration du chemin de fer se chargeant de transporter le voyageur d'une extrémité à l'autre de son parcours. Cependant il y a deux cas à considérer : ou les voitures n'effectuent pas la traversée, — passage de France et de Belgique en Angleterre, traversée des lacs suisses, du Rhin à Bingerbruck ; ou bien, elles accompagnent le voyageur, — traversée du Forth, du Tay en Ecosse, du Nil en Egypte, de l'Elbe à Honstorff, du Rhin à Rheinhausen, à Ruhrort, à Ludwigshafen, etc., etc. [1].

Le second n'offre aucune particularité, puisque le ponton n'est que le prolongement des rails de terre ferme.

Mais quand la solution de continuité est complète, le voyageur doit veiller à ce que les colis qui composent ses bagages le suivent, à ce qu'ils soient convenablement arrimés dans les paquebots. Ici encore, les entrepreneurs de transport sont responsables des pertes ou avaries qui ne proviennent pas d'événements dus à des cas de force majeure.

Quant au transport des wagons transbordés, il exige une simple reconnaissance des marques et numéros, avec constatation de l'état des plombs s'ils en sont munis, ou de la marchandise s'ils sont simplement fermés.

Lorsque la matière transportée est embarquée dans le bateau, ou, réciproquement, déchargée des paquebots dans les wagons, on emploie les grues à vapeur ou hydrauliques ou simplement les palans manœuvrés à bras d'homme, ou enfin la pesanteur elle-même, lorsqu'il s'agit de déverser le chargement du wagon dans la cale. — Ces diverses opérations sont

[1] IIe part., chap. I, t. III.

toujours accompagnées de la constatation du poids ou de la numération des quantités.

Indépendamment de ces formalités de prise en charge, le changement de voie de transport exige une autre précaution, celle de l'assurance contre les risques de la navigation, et l'expéditeur a dû prendre les précautions d'usage en confiant la marchandise au chemin de fer.

Enfin, nous ne parlons que pour mémoire des formalités de douane, qui ne rentrent pas dans notre sujet.

Service du bateau. — Le bâtiment doit être maintenu dans le plus parfait état de propreté et d'entretien. Coque, machine, pont, entre-ponts et cabines, réclament des soins constants et assidus, les plus légères avaries une réparation immédiate pendant la marche même, et à plus forte raison dans le port.

Le feu des chaudières est allumé assez à temps pour obtenir la pression réglementaire au moment du départ, le niveau d'eau à la hauteur voulue, et les soutes complétement approvisionnées.

A l'heure fixée, le bâtiment accoste au quai d'embarquement pour recevoir, avec toute la célérité convenable et la plus grande sécurité, son chargement en voyageurs, bagages, marchandises, voitures et wagons.

Il y a lieu de tenir compte, à cet effet, de la hauteur des eaux de navigation, afin de régler en conséquence les manœuvres et l'installation des ponts volants. On ne doit pas omettre de caler les ressorts des wagons lors de leur passage de terre ferme sur le bateau, et *vice versâ.*

Quant à l'importance du chargement, elle est réglée d'après les conditions de puissance de la machine, de profondeur des eaux, de hauteur dont le bateau peut s'enfoncer et les circonstances atmosphériques.

Le contrôle des places occupées, des billets de voyageurs, la réception et la livraison des bagages et autres colis s'effectuent à bord de la même manière que lors de la circulation sur la voie. — Les billets sont souvent disposés de telle sorte, qu'un coupon spécial est affecté à la traversée. Ce coupon est alors

détaché du talon de la même manière que les billets mixtes (480).

L'annonce du départ se fait au moyen de trois sonneries : la première dix minutes avant l'heure réglementaire, la seconde, cinq minutes, et la troisième, au moment où l'on retire les ponts volants, lorsque la machine se met en activité.

Si le train correspondant est en retard, le premier coup de cloche ne doit tinter qu'au moment où le train est arrêté en gare ; mais alors il faut accélérer le service de transbordement.

Au débarquement, la même célérité est de rigueur, comme aussi la même prudence dans les manœuvres pour la sortie des voyageurs, des colis et des wagons.

Mesures de sécurité. — Lorsque la navigation est interrompue, en cas de tempête, débâcle ou congélation totale de la surface de l'eau, les stations des deux rives doivent, au moyen du télégraphe, en aviser les stations principales de chaque ligne.

Avant d'effectuer le transbordement des wagons, il faut s'assurer que le bateau est solidement relié à la terre ; que les rails du pont, s'il porte des wagons, coïncident rigoureusement avec ceux des ponts volants, et que les heurtoirs à l'extrémité opposée sont bien placés pour retenir les wagons ; que les véhicules sont convenablement reliés entre eux. — A bord, on cale solidement les roues.

Les voyageurs ne doivent passer sur le bâtiment ou le quitter que quand il est bien solidement attaché au quai et les ponts volants avec leurs garde-fous en place.

Pour assurer le service du débarquement, le port de départ doit aviser par le télégraphe la station destinataire du moment où le bateau quitte le port. — Le bateau lui-même annonce son approche par la cloche de signal.

Quand la traversée a lieu dans l'obscurité ou en temps de brouillard, le bateau doit porter les feux réglementaires de la localité, marcher lentement et avec circonspection, afin d'éviter les collisions ; il va sans dire que les ports eux-mêmes exhibent leurs feux et signaux de convention.

569. **Trains de marée.** — On désigne sous cette dénomination les trains spéciaux qui circulent, à heures variables, entre un port de mer et les autres stations de la ligne, transportant les voyageurs ou les malles qui franchissent la mer. Tels sont les trains spéciaux qui relient Londres à Holyhead, Southampton, Folkstone et Douvres, Paris à Marseille, Dieppe, le Havre, Boulogne, etc., etc. Les heures de départ de ces trains et leur itinéraire sont réglés par feuille spéciale envoyée chaque mois sur toute la ligne. Cette feuille mentionne les stations où doivent se garer les trains réguliers ou facultatifs qui seront dépassés par les trains spéciaux.

Est-il besoin de faire remarquer l'immense importance que prend dans ces circonstances l'observation des garages? d'indiquer les dangers que les trains de marée ou de malle font courir à la circulation générale, à tout le moins la gêne qu'ils imposent?

Ces trains sont d'ailleurs annoncés par les trains réguliers qui les précèdent, leur départ et leur passage avisés par le télégraphe à toutes les stations, que ces trains soient ou non en retard.

Les mécaniciens et conducteurs des trains de marée doivent chacun être munis des feuilles itinéraires de ces trains.

La vitesse atteint le maximum de rapidité que les chemins de fer comportent; les arrêts de route n'ont lieu que pour le ravitaillement des machines. C'est ainsi que les mail-trains de Londres à Holyhead ne s'arrêtent que quatre ou cinq fois sur un parcours de 424 kilomètres, les machines renouvelant leur eau en marche au moyen d'une poche qui plonge dans une rainure pleine d'eau ménagée entre les rails; que le train de Paris à Boulogne franchit la distance de 254 kilomètres en moins de cinq heures; que le train rapide de Londres à Douvres parcourt les 141 kilomètres de cette ligne en deux heures et en deux étapes; que celui de Dieppe à Paris, 201 kilomètres, en cinq heures et trois étapes, enfin celui du Havre à Paris, 228 kilomètres, en quatre heures trente minutes et trois étapes.

Comme distances considérables franchies en une seule étape, nous pouvons encore citer, d'après le rapport de M. Lan [1], la section de Londres à Rugby, 128 kilomètres; Carlisle à Carstairs, 118 kilomètres, et Holyhead à Chester, 136^{k},75.

Les trains de marée, comme tous les trains spéciaux et extraordinaires, constituent de véritables tours de force lorsqu'ils se présentent sur des lignes très-chargées de trafic normal. Ils ne devraient être tolérés que pour des cas exceptionnels, car ils viennent à tout instant jeter la perturbation dans un service qui réclame au-dessus de tout et avant toutes choses la plus parfaite régularité, la plus grande constance dans le fonctionnement de tous ses organes.

On ne peut pas nier que, pendant ces grands parcours sans arrêt, les chances de détérioration, d'avaries dans le matériel et de collisions sur la ligne ne soient infiniment plus nombreuses et n'entraînent à des conséquences beaucoup plus graves que les parcours ordinaires. Le progrès demande-t-il ces sacrifices? La civilisation a-t-elle fait un pas en avant bien considérable lorsque quelques voyageurs arrivent en gare à cinq heures au lieu de six heures, obligés de perdre près d'une heure pour entrer en libre possession de leurs bagages, tandis que des centaines d'autres voyageurs auront dû se morfondre *garés* dans les compartiments des trains-omnibus, attendant le passage des trains rapides, bien heureux encore quand l'inadvertance d'un aiguilleur ou la rupture d'un morceau de fer ne les aura pas placés dans le chemin de ces terribles engins fondant sur eux avec la vitesse de la tempête!

[1] Enquête de 1863, déjà cité, p. 94.

CHAPITRE III.

ORGANISATION DU SERVICE DE L'EXPLOITATION.

---

§ I.

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

570. **Division du service.** — Une double mission incombe au personnel chargé du service de l'exploitation :

— Donner satisfaction aux exigences du trafic ;

— Faire rendre à l'entreprise la plus grande somme de produits possible.

Pour atteindre ce double but, plusieurs types d'organisation ont été appliqués et probablement sans réussite complète, car chaque administration conserve encore son système propre.

Nous n'avons pas la prétention d'indiquer une solution absolue du problème. Il suffit ici de poser les données générales, laissant à chaque cas particulier le soin de s'approprier la méthode la plus convenable.

Mais, si nous n'avons pas de cadre tout tracé à proposer, du moins pouvons-nous faire une recommandation applicable en toute occurrence :

— Éviter les nombreux états-majors.

Sans parler des frais de toute nature motivés par l'entretien d'un personnel surabondant — petit côté de la question, — la multiplicité des agents amène, par la nature des choses, la complication des rouages, le retardement des solutions, le ralentissement des affaires, le mécontentement des intéressés.

Facilité de rapports et urbanité dans les relations avec le

public ; — étude approfondie des affaires ; — clarté dans les solutions ; transactions rapides ; — promptitude dans la transmission des ordres : — tels sont les desiderata d'une bonne exploitation, difficiles, sinon impossibles, à réaliser avec une centralisation exagérée et une filière trop encombrée d'agents pleins de bonne volonté, mais conduits fatalement, par excès de zèle et fausse appréciation des situations respectives, aux complications et aux impédiments.

On a distingué quelquefois dans l'organisation de l'exploitation le *service actif* du *service central.* — Sans vouloir épiloguer, nous trouvons que cette division ne donne aucune idée des fonctions ou des attributions du personnel rangé dans l'une ou l'autre des deux catégories. S'il ne s'agissait que de mots, nous ne nous y arrêterions pas. Mais, sous cette question de mots, il y a celle de répartition des dépenses, qu'il est utile de bien diviser, si l'on veut se rendre compte des frais d'exploitation dans les divers systèmes d'organisation appliqués sur les différents réseaux.

Nous voudrions voir adopter la division suivante, plus rationnelle et en même temps plus commode pour la classification des dépenses :

— Personnel des trains ;

— Personnel des stations ;

— Personnel du service central, ou, mieux, de la direction du service.

Les deux premières catégories se définissent d'elles-mêmes. — Dans la troisième, on rangerait non-seulement tout le personnel de la direction centrale, mais encore les agents principaux qui, répartis sur les lignes, ne sont que les représentants de la direction et devraient figurer, au moins pour les frais que leur état-major occasionne, dans le cadre du service central.

C'est, d'ailleurs, d'après cet ordre d'idées que ce chapitre sera divisé.

Comme nous l'avons fait à propos de l'étude du service de la locomotion, nous pourrions citer ici quelques exemples d'orga-

nisation du service de l'exploitation, depuis les chemins de fer les plus modestes jusqu'à ces gigantesques entreprises qui commandent à des armées de trente et quarante mille hommes, roulant sur des budgets supérieurs à ceux de maints Etats de troisième ordre.

Pour ne pas faire double emploi et éviter les redites, nous choisirons pour type une organisation moyenne qui pourra s'appliquer à chacun des cas de la pratique, soit par élimination de quelque rouage, soit par multiplication des éléments du cadre que nous voulons étudier.

571. **Choix du personnel.** — Nous ne pourrions que répéter ici, à propos des conditions d'admission dans les cadres de l'exploitation, ce que nous avons dit antérieurement au sujet du recrutement du personnel (Ire part., Annexes; IIe part., 438.) C'est cependant l'occasion d'ajouter à ce propos, que, dans le service de l'exploitation, une grande partie du personnel est en rapports constants et immédiats avec le public, ce qui nécessite du côté des agents du chemin de fer une tenue irréprochable, des manières polies, et, de plus, une instruction suffisante relativement aux fonctions qu'ils occupent. Enfin, la facilité des déplacements, la multiplicité des affaires amènent chaque jour dans les trains et stations des voyageurs de différents pays, qu'il est bon de recevoir avec égards et prévenances, choses difficiles à réaliser sans l'usage de plusieurs langues. Cette notion devrait être une condition d'admission dans le personnel. En Angleterre surtout, et assez généralement en France, les agents en rapport avec le public sont très-rarement en mesure de fournir aux étrangers les renseignements et les éclaircissements qu'ils trouvent en passant sur les chemins de fer d'Allemagne, de Belgique, de Russie et de Suisse. Là, les administrations tiennent compte aux candidats de ce supplément d'instruction : bon exemple à suivre en tous pays.

572. **Tenue uniforme.** — Tous les agents appelés par leurs fonctions à entretenir des rapports immédiats avec le public,

doivent, en service, porter un vêtement uniforme, avec marque distinctive spéciale pour chaque fonction (649).

En Allemagne, en Belgique et en France, on a obligé quelquefois au port de l'uniforme tous les agents, à quelque catégorie qu'ils appartiennent; sur quelques lignes, l'épée et le porte-épée sont de rigueur pour les fonctionnaires d'un rang supérieur, comme en France pour les ingénieurs des ponts et chaussées et des mines.

Nous ne savons pas si l'expérience a démontré que l'adjonction de l'épée aux broderies des uniformes amène un grand contingent de respect et d'obéissance; mais, à coup sûr, elle est fort incommode et constitue un saisissant contraste, un violent anachronisme, quand elle se présente entre la machine locomotive et le télégraphe électrique.

§ II.

PERSONNEL DES TRAINS.

573. **Service en général.** — Les trains sont accompagnés des agents ayant qualité pour remplir, dans leur parcours, les obligations suivantes :

— Sûreté, police et surveillance des trains;

— Manœuvre des freins;

— Réception et remise, aux diverses stations, des bagages, finances et marchandises diverses, en colis séparés ou par wagons complets.

— Service des voyageurs;

— Mesures spéciales de sécurité à prendre en cas de besoin.

Les fonctions des agents des trains réclament, comme celles des mécaniciens et chauffeurs, un tempérament robuste, une bonne santé, un caractère ferme, de l'ordre, du calme, du sang-froid, un grand respect pour la discipline, beaucoup de politesse, d'urbanité et de tenue vis-à-vis du public.

Le nombre d'agents attachés à la direction d'un train varie,

comme nous l'avons dit, suivant l'importance du train et les habitudes locales.

Ainsi, tandis qu'en Angleterre on trouve des trains accompagnés généralement par deux gardes et souvent par un seul, en Allemagne il est rare que le personnel ne compte pas au moins trois agents : un chef de train, *Zugführer ;* un conducteur, *Schaffner ;* un garde-freins, *Wagenwœrter* ou *Bremser ;* à ces divers agents, on adjoint presque toujours un garde-bagages, *Packmeister*, et un certain nombre de simples conducteurs. En étudiant les fonctions de chacune de ces catégories, nous verrons que l'organisation anglaise imitée en France laisse beaucoup à désirer.

Chaque train est placé sous la direction d'un conducteur désigné pour remplir les fonctions de chef de train, et qui a le commandement sur les autres agents du train, même sur les mécaniciens et chauffeurs.

En Angleterre, c'est le plus ancien des gardes-train qui, d'office, remplit ces fonctions.

Dans les stations, ces employés sont sous les ordres immédiats des chefs de stations.

Il est indispensable que tous les agents des trains soient parfaitement au courant des lois et règlements concernant la police des chemins de fer, des règlements des signaux et de la marche des trains.

Les agents de trains de tout grade ne possèdent pas toujours toutes ces connaissances ; il arrive même quelquefois que, dans certains cas de presse, on charge de la conduite des trains des employés de stations sans expérience suffisante, de simples hommes d'équipe.

Pour parer à cette grave infraction aux lois de la prudence, toutes les administrations devraient, à l'imitation de certaines d'entre elles, entretenir dans les stations de formation des trains et sur certains points du parcours, des dépôts de conducteurs qui seraient instruits dans leur service par des agents expérimentés, puis employés comme supplémentaires dans les trains de marchandises, où les bras font généralement défaut.

En apportant leur concours au personnel titulaire toujours trop restreint, ils puiseraient dans la pratique de ces trains les notions suffisantes pour passer au grade de conducteurs.

Au chemin de fer du Nord, les graisseurs, qui font d'ailleurs partie du personnel des trains, peuvent être nommés conducteurs s'ils présentent l'instruction suffisante et un service irréprochable. Ils sont divisés en deux classes et les conducteurs en quatre classes : conducteurs-chefs de première et deuxième classe ; conducteurs ordinaires de première et deuxième classe.

En service, le personnel des trains doit porter l'uniforme distinctif et se munir des objets suivants :

Deux drapeaux rouge et vert ;

Une lanterne à verres blanc, rouge et vert ;

Un briquet ou des allumettes chimiques ;

Signaux pétards ;

Tableau de la marche des trains ;

Règlement des conducteurs de trains et règlement des signaux.

Tous les hommes composant la brigade d'un train doivent être présents à la station une heure au moins avant le départ.

Ils signent une feuille de service pour constater leur présence, formalité qu'ils répètent à leur arrivée dans la station où se termine leur voyage.

Tout transport de lettres ou objets quelconques leur est formellement interdit.

574. **Gardes-freins ou graisseurs**, *Wagenwœrter*. — Sous cette dénomination, nous comprenons les agents des trains qui ont un service mixte : entretien et graissage des véhicules pendant leur circulation ; — manœuvre des freins.

Les gardes-freins doivent connaître en tous leurs détails non-seulement les wagons de l'administration à laquelle ils sont attachés, mais encore ceux qui viennent prendre place dans les trains qu'ils desservent. Ils ont donc à examiner chaque véhicule, à se rendre compte du fonctionnement de tous ses organes, et à vérifier s'il est disposé pour entrer sans inconvénients dans la composition des trains. (IIe part.,

chap. II, *Construction*, et chap. IV, *Visiteurs et graisseurs.*)

Service à la station de départ. — Les gardes-freins doivent, en station, passer en revue tous les véhicules en général, signaler les défectuosités aux visiteurs, et au besoin les négligences au chef de station.

Avant le départ de leur train, ils s'assurent que tous les wagons qui le composent sont en bon état, propres et les boîtes de fusées d'essieux bien lubrifiées ; que les chargements ne dépassent pas les dimensions prescrites en longueur, largeur et hauteur, et qu'ils ne courent aucun risque de dérangement en route.

En cas où les gardes-freins remarqueraient dans un véhicule une particularité qui semblerait de nature à compromettre la sécurité en marche, ils doivent faire retirer ce véhicule ; si le véhicule ne présente qu'une irrégularité sans importance, ils en font la remarque au chef de station, et la consignent sur leur rapport. Mêmes précautions à observer lors de la prise en route de véhicules vides ou chargés.

Service de route. — Pendant la marche, le garde-frein, placé dans une vigie, observe l'allure de chaque véhicule et note ceux qui présenteraient quelque chose d'anomal : violentes oscillations, forte inclinaison de la caisse ou de la charge, sons stridents émis par les véhicules, etc. Si ces anomalies ne lui paraissent offrir aucun danger, il attend jusqu'à la prochaine station et examine tous les wagons. Ordinairement, les oscillations latérales proviennent ou d'un défaut d'accouplement ou de tension insuffisante des attelages, ou de l'usure extrême des brides de suspension des ressorts ; elles disparaissent souvent en serrant fortement les tendeurs d'attelage.

Les bruits anomaux viennent généralement des fusées échauffées ou des sabots de freins trop serrés : une odeur caractéristique accompagne toujours ce phénomène, facile à faire disparaître en prenant les mesures indiquées précédemment (IIe part., chap. II).

Si les irrégularités de marche se présentent de nouveau après les tentatives d'amélioration, le garde-frein en réfère au chef de

train, à moins que, d'après son expérience et son appréciation, il ne trouve qu'il y a péril en la demeure, auquel cas il doit donner le signal d'arrêt et serrer son frein.

Service aux points d'arrêt. — Autant que la durée de l'arrêt le permet, le garde-frein doit passer une revue générale du train et s'assurer du bon état de tous les essieux, roues, bandages, ressorts et boîtes de fusées. Si le temps lui manque, il peut, du moins, s'assurer par le contact de la main qu'il n'y a pas de boîtes échauffées et noter celles qu'il faudra visiter au prochain arrêt. L'arrêt se prolongeant, le garde-frein étend sa revue à toute la partie supérieure des véhicules, et, s'il y trouve des points défectueux, il les répare.

En tout cas, il doit les signaler tous au chef de train. Si l'avarie constatée n'empêche pas le wagon de circuler avec sécurité, et bien que le garde-frein ne puisse pas y porter remède, on conserve le véhicule dans le train, en ayant soin de noter la défectuosité. Mais lorsqu'il y a danger ou crainte de voir augmenter l'avarie en laissant circuler le véhicule, il faut le retirer et aviser le plus prochain poste de visiteurs ou l'atelier de réparation le plus voisin.

La question des frais de réparation des véhicules étrangers est intéressante au point de vue de la répartition du dommage à faire supporter par qui de droit. Le garde-frein doit être assez exercé pour apprécier les diverses causes qui peuvent produire les avaries de route : avarie de date ancienne ou récente; manutention défectueuse et violente des véhicules, ou bien usure normale; emploi de mauvais matériaux ou d'organes insuffisamment résistants. En tout cas, il fera bien, pour couvrir sa responsabilité et celle de son administration, de conserver les pièces pouvant servir de preuves à l'appui de son appréciation, ou tout au moins de faire constater par les autres agents du train les observations qu'il aura relevées au moment où l'avarie a été signalée.

Emploi des freins. — Dès que le train est sur le point de partir, le garde doit desserrer les freins et tenir les sabots assez éloignés des roues pour que, dans les oscillations de la marche,

ils ne touchent pas les bandages; mais il reste à portée de l'appareil de manœuvre, attentif et prêt à obéir immédiatement aux signaux.

Aux approches d'une station d'arrêt — 400 à 500 mètres — le garde ramène les sabots du frein de manière à pouvoir les porter rapidement au contact sur le signal du mécanicien.

Enfin, il doit serrer immédiatement son frein, sans attendre le signal du mécanicien, dans l'un ou l'autre des cas suivants : explosion de pétards ; — descente d'une pente supérieure à 10 millimètres et si son wagon se trouve vers la queue du train ; — avarie au train.

Le garde-frein est en général muni, comme tous les agents des trains, d'un sifflet de marine ; il doit chercher à en faire entendre les sons aux autres agents.

Quand les trains sont très-longs et non munis des appareils de communication entre les agents des trains et le mécanicien, il faut que les gardes-freins à l'arrière soient en vue des autres agents et puissent leur transmettre des signaux en cas de besoin.

Pour faciliter cette mise en communication, on pourrait placer, de chaque côté de la machine et des vigies des gardes-train, des miroirs qui réfléchiraient tous les objets à l'arrière, et permettraient aux agents de suivre tous les mouvements des véhicules et les signaux des agents ou des voyageurs.

Certaines lignes de Hollande ont établi ce système de communication entre les agents des trains, mais nous ne savons s'il a été étendu jusqu'à la machine.

Lorsque les trains ne sont pas longs, on peut établir une communication par la corde qui aboutit au sifflet de la machine ou à la cloche du tender, et alors rien n'est plus simple que de provoquer l'arrêt des trains.

Observations. — Le garde-frein doit aussi porter son attention sur les signaux qui peuvent provenir des agents de la voie ; observer si le service de surveillance sur la ligne est fait réglementairement, si les barrières sont fermées et enfin si tous les agents sont à leur poste. — Les fonctions spéciales dont il est

investi obligent cet agent à suivre le train dans tout son parcours. Aussi ne le place-t-on jamais en queue du train, position qui l'obligerait à l'abandonner pour aller le couvrir, en cas de ralentissement ou d'arrêt (536).

Comme agent technique, il est apte à vérifier l'état du matériel; en cas de déraillement, il doit visiter les véhicules qui ont quitté les rails, s'assurer notamment de la rectitude et du parallélisme des essieux et des roues, et faire réformer ou abandonner tout véhicule dont la circulation pourrait amener quelque entrave.

Service à l'arrivée. — Le garde-frein doit, en opérant la remise des véhicules à l'arrivée, en passer une revue minutieuse, signaler les avaries qui pourraient s'y présenter et faire constater par le chef de train l'état de tous les véhicules et de leurs agrès. Chaque administration étant responsable des avaries qui se produisent sur ses lignes, — 440, 630 —, les gardes-freins doivent veiller à ce que chaque véhicule appartenant aux administrations étrangères soit rendu accompagné de toutes les pièces et agrès avec lesquels il est entré.

A la fin du voyage, le garde-frein remet au chef de station ou à son délégué tout le matériel qui lui a été confié au départ; il lui signale les avaries ou les pertes survenues, et les réclamations à formuler contre qui de droit. Il se fait donner également décharge des matières qu'il n'a pas employées en route.

Enfin, il ne peut quitter la station qu'après avoir terminé son service et reçu du chef de train l'autorisation de se retirer.

Le garde-frein dresse sur son voyage un rapport destiné au service dont il relève.

575. **Conducteurs**, *Schaffner*. — *Service en général.* — L'ordre de service des conducteurs de trains est réglé pour des périodes déterminées par le chef du mouvement, l'inspecteur principal ou le chef de station tête de ligne. Indépendamment des tournées ordinaires, tout conducteur doit son temps à l'administration, et prendre un service extraordinaire si besoin est : suppléance, remplacement, trains supplémentaires, etc.

Le conducteur est soumis à l'obligation du cautionnement; il est responsable du préjudice pouvant résulter de son incurie ou de son imprudence; en général, de tous les faits relatifs à l'exercice de ses fonctions.

En service, il porte la tenue uniforme, qui doit être en parfait état de propreté. Il est muni des objets pour signaux, de l'outil pour le contrôle des billets et des règlements de service.

Visite et surveillance des véhicules au départ. — Après avoir signé le bulletin de présence et reçu les ordres du chef de train, le conducteur procède à la visite des véhicules confiés à sa garde. S'il s'agit de voitures, il s'assure qu'elles sont bien nettoyées intérieurement et extérieurement, les garnitures complètes et débarrassées de tout ce qui pourrait avarier les vêtements ou blesser les voyageurs; — les fenêtres, portes, serrures et loquets en parfait état de fonctionnement; — les marchepieds, les poignées, les supports de lanternes, les lampes et lanternes garnies, etc., à leur place et bien fixés.

Quand un compartiment n'est pas occupé, il doit en lever les glaces, pour empêcher l'introduction des fragments de coke enflammés ou de la pluie.

En route, le conducteur porte son attention sur l'état des véhicules, et, s'il remarque une avarie qu'il peut réparer, il y pourvoit, ou en avise le garde-frein et le chef de train.

Dans le cas où les avaries proviennent du fait des voyageurs, il doit les signaler au chef de train ou au chef de la plus prochaine station, afin de faire payer par la personne en cause la réparation du dommage.

Les prix à percevoir pour ces dégradations ou avaries sont fixés, au chemin de fer d'Orléans, par le tarif suivant :

Glace	1f,50
Cordon de glace de première classe	5,00
— — arraché	0,75
Cordon de glace de deuxième classe	1,00
— — arraché	0,75
Rideaux ou stores manquants	2,50
— déchirés	1,25

Déchirure du pavillon de première classe.....	3,00
Brûlure de garniture de première classe.....	3,00
— de deuxième classe.....	1,50
Tache de graisse sur coussin.....	1,00
Coupe de lanterne brisée.....	2,50

Mesures de sécurité. — Le conducteur est astreint à la stricte observance des règles posées au chapitre de la circulation des trains (536, 537) en ce qui concerne les mesures relatives aux trains en marche ou en arrêt.

Service des voyageurs. — Les conducteurs ne peuvent pas oublier que tous les voyageurs sans distinction payent très-largement le service rendu par le chemin de fer et qu'ils ont tous droit aux plus grands égards; que de tout le personnel du chemin de fer, les conducteurs entretiennent les rapports les plus prolongés avec le public et qu'ils doivent chercher à le satisfaire par leur tenue et leur obligeance, sans toutefois porter préjudice aux prescriptions réglementaires.

Les conducteurs sont chargés de faire observer les mesures de police et de sûreté dans les trains.

Dans le cas où des voyageurs n'obtempéreraient pas aux injonctions des conducteurs, ceux-ci doivent remplir leur devoir sans contestation et en référer au chef de station.

Au moment du départ, le conducteur ouvre les portières et indique aux voyageurs les places auxquelles ils ont droit. — Il veille à ce que les compartiments du milieu et les véhicules munis de freins se remplissent en premier lieu; à ce que les chiens ne se glissent pas dans les compartiments de voyageurs, que les armes à feu soient déchargées, qu'il ne s'introduise dans le train aucune personne chargée de paquets trop volumineux ou gênants, aucun individu en état d'ivresse, de tenue, de maladie dont la vue ou le voisinage serait une cause de gêne.

Quand les voyageurs sont placés, il contrôle les billets, auxquels il donne l'empreinte de la vérification.

Toutes ces formalités doivent s'accomplir sans bruit, sans

cris ni conversations inutiles, et en évitant tout ce qui serait de nature à préoccuper le public.

Avant le départ, le conducteur ferme *avec précaution* toutes les portières, en veillant à ce que les voyageurs dégagent leurs mains ou leurs vêtements des embrasures des portières (379).

Pendant le trajet, le conducteur surveille tout ce qui peut intéresser la marche ou la sécurité du train; — si le contrôle des billets s'exerce en route, il doit éviter autant que possible d'ouvrir les portières. Dans le cas où cette manœuvre est indispensable, il ne peut le faire que du côté de l'entrevoie et à la condition toutefois que ce moment ne coïncide pas avec le passage d'un train sur la seconde voie.

S'il découvre, en faisant ce contrôle, une fraude ou erreur quelconque, il doit en aviser le chef de train, qui prend les mesures prescrites à cet effet (543).

Dans les stations d'arrêt, les conducteurs descendent de leur voiture aussitôt que le train a suspendu sa marche, et concourent avec le personnel de ces stations à renseigner les voyageurs sur le nom de la station, la durée de l'arrêt; ils ouvrent les portières là où ils voient des voyageurs disposés à descendre ou à monter, en les aidant au besoin. Ils veillent à ce que les voyageurs descendus du train quittent immédiatement la station par la sortie réglementaire et ne se rendent pas dans les autres dépendances de la station.

Il arrive quelquefois que la vitesse des trains n'est pas suffisamment amortie pour permettre au mécanicien d'arrêter les voitures exactement à la hauteur des quais; il est obligé, dans ce cas, de reculer pour ramener son train à la place voulue.

Les conducteurs doivent alors redoubler de vigilance, empêcher les voyageurs de descendre du train, et ne pas laisser opérer la manœuvre du refoulement sans ordre et sans s'être assuré que toutes les portières sont fermées.

576. **Garde-bagages**, *Packmeister*. — *Service des trains de voyageurs*. — Le garde-bagages est sous les ordres du chef de train; il est chargé de recevoir dans son fourgon et de déli-

vrer aux stations destinataires les bagages des voyageurs et les articles de grande vitesse.

Il vérifie donc le nombre et les numéros des colis qui lui sont remis, en les collationnant avec les lettres de voiture (483, 609, 637), et refuse tout colis qui ne serait pas régulièrement enregistré et accompagné des pièces réglementaires. Il donne à chaque station décharge des colis qu'il en reçoit.

Dans les attributions du garde-bagages sont quelquefois comprises la conservation et la distribution en route des paquets et plis de service.

Le garde-bagages, responsable des colis confiés à sa garde, a le droit de refuser tout objet mal conditionné, ou portant des traces d'avaries, de coulage, etc. — S'il a des réserves à formuler, il les inscrit sur sa feuille de route et les fait viser par l'agent à ce préposé.

Tous les objets entassés dans le fourgon sont rangés par lui dans l'ordre où ils devront se présenter pour la remise en route, en observant toutes les mesures pour la bonne conservation des colis et de leurs étiquettes, afin d'éviter les erreurs. A chaque remise d'objets, il se fait donner décharge par l'employé désigné *ad hoc*.

Dans les petites stations intermédiaires où se trouve généralement un seul agent pour distribuer les bagages, le garde-bagages doit, sous la surveillance du chef de train, délivrer aux voyageurs leurs colis contre remise des bulletins de bagages. Ils joignent alors ces bulletins à la lettre de voiture et aux souches.

Le devoir du garde-bagages l'oblige à ne quitter son fourgon que lorsqu'il a reçu décharge complète à la station de fin du train.

Service des trains de marchandises. — Dans ce service, le garde-bagages remplit presque toujours l'office de chef de train. — Ses devoirs, en cette qualité, touchant la direction et les mesures de police et de sécurité, sont indiqués dans le numéro suivant — Nous croyons cette mesure, toute d'économie, mal entendue. De tous les trains, ceux de marchandises présentent le plus de difficultés dans la marche, le plus d'accidents de route. Ils devraient donc être accompagnés, dans tout leur par-

cours, d'un agent chargé de la direction supérieure du train et dégagé de toutes les opérations de détail qui détournent son attention de la surveillance générale. — Le surcroît de dépenses résultant de l'adjonction d'un agent supérieur aux trains de marchandises serait rapidement couvert par la réduction des frais de toute nature résultant d'erreurs que commettent les agents ordinaires surchargés d'occupations trop variées et surtout par la diminution du nombre et de l'importance des accidents.

En prenant le service du train, le garde-bagages se rend au bureau du chef de station et reçoit tous les papiers qui accompagnent les colis chargés dans son train. Il collationne et contrôle tous les wagons qu'il prend sous sa responsabilité, s'assurant que le matériel est en bon état, l'accouplement convenable, les chargements effectués de manière à ne présenter aucune chance de dérangement en route, la charge des wagons renfermée dans les limites de leur capacité, la destination de chaque véhicule parfaitement indiquée.

Il vérifie le nombre et l'état des plombs de douane et de l'administration, et veille à leur conservation.

Le déchargement et le chargement des marchandises doivent s'opérer avec ponctualité, mais aussi avec rapidité, afin de rendre les stationnements aussi courts que possible. Il requiert à cet effet l'aide des autres conducteurs du train et du personnel des stations.

Observation. — Si le temps de garage se prolonge, le garde-bagages doit prendre toutes les mesures nécessaires pour que son train soit parfaitement gardé, surveillé, et soigneusement tenu à l'abri des chances d'incendie.

577. **Chef de train**, *Zugführer*. — *Service en général.* — Les chefs de train sont sous les ordres du chef de station de leur résidence, et, pendant le parcours des trains, sous les ordres des chefs de stations dans lesquelles ils se trouvent momentanément.

Ils ont autorité, pour le service en général, sur les autres con-

ducteurs, gardes-bagages, gardes-freins, graisseurs, etc., et sur les mécaniciens et les chauffeurs, pour la marche des trains entre les stations.

Les chefs de train doivent avoir une expérience consommée dans tous les détails du service, une connaissance parfaite de toutes les lois et règlements relatifs à la circulation, la police et la sécurité des trains ; ils s'assurent que le personnel sous leurs ordres est également au courant de toutes les prescriptions concernant le service des trains. — Parfaitement familiarisés avec toutes les particularités de la ligne : inflexions de la voie, passages à niveau, position des ouvrages d'art importants, embranchements, etc., ils contrôlent l'allure de la machine et le service de surveillance de la voie.

Il leur est interdit de laisser monter sur la locomotive, ou le tender, ou dans les fourgons à bagages et à frein, aucune personne non munie d'une autorisation spéciale et écrite de l'ingénieur de la locomotion et du directeur, ou la justification du droit de monter sur ces véhicules, dévolu aux fonctionnaires du contrôle.

Service au départ. — Selon qu'il accompagne un train de voyageurs ou de marchandises, le chef de train doit s'y trouver une heure dans le premier cas et deux heures dans le second avant le départ du train. — Il prend, à son arrivée, les ordres du chef de station et distribue le service aux agents qui lui sont adjoints.

S'il remplit les fonctions de garde-bagages, il rentre dans la catégorie des agents dont les devoirs et la responsabilité sont définis au numéro précédent. S'il accompagne un train de voyageurs, le chef de train vérifie l'état des véhicules, les accouplements, les signaux, les agrès[1], l'éclairage des véhicules.

Dès que les voyageurs sont admis sur les quais, il veille à ce

[1] En Allemagne, chaque fourgon à bagages est muni d'un approvisionnement d'agrès et pièces de réserve. Un inventaire en est dressé ; au départ, le chef de train en fait le collationnement et établit ses réserves si il y a quelques manquants. Il prend place dans un coupé confortablement disposé et assez élevé pour dominer le train, la machine et la voie.

que les conducteurs remplissent leurs devoirs à l'égard du public et de l'administration; fassent occuper les places dévolues aux billets délivrés, facilitent l'accès des voitures, l'introduction des colis ou bagages à la main dans les compartiments, à la condition qu'il n'en résulte aucune gêne pour le public ou le service en général; empêchent qu'aucune fraude ne se commette à l'égard du chemin de fer dont ils défendent consciencieusement les intérêts.

S'élève-t-il une contestation entre les voyageurs et l'un des conducteurs? le chef de train doit intervenir sans retard, avec ménagements, se substituer à l'agent en cause, réparer la faute qu'il pourrait avoir commise, ou opposer le calme et la fermeté aux réclamations injustes.

Si la résistance d'un voyageur contre les dispositions réglementaires allait jusqu'aux voies de fait, en cas d'absence d'un chef de station, le chef de train, usant alors du droit qui lui est dévolu par les lois et règlements de police, dresserait procès-verbal, arrêterait au besoin la personne délinquante et la remettrait aux fonctionnaires de police de la station la plus rapprochée, mais ferait un rapport dès son arrivée à destination.

En ce qui concerne les bagages et autres colis, alors même que le train serait accompagné par un garde-bagages, le chef de train n'en doit pas moins surveiller l'enfourgonnement, le classement, accélérer la délivrance aux stations intermédiaires, la remise par les expéditionnaires des papiers et pièces de service, etc., etc.

Avant le départ, il reçoit des mains du chef de station et prend en charge la correspondance de service; mais tout transport non autorisé de lettres particulières, de paquets et d'objets quelconques, lui est rigoureusement interdit, ainsi qu'à tout le personnel sous ses ordres.

Enfin, le chef de train est particulièrement chargé du transport des fonds de l'administration, et il en assume toute la responsabilité.

Quand il s'est assuré que tous les préparatifs du train sont terminés, tous les agents à leurs postes respectifs, il en avise le

chef de station, qui donne l'ordre de départ, en tenant compte de l'intervalle qui doit séparer les trains de même direction; le chef de train répète cet ordre, ou avec la cloche du tender, ou au son du sifflet.

Service de route. — Responsable de la conduite du train dans le trajet, le chef de train conserve l'initiative des mesures à prendre, à moins qu'un employé supérieur ne prenne le commandement du service en route.

Les prescriptions réglementaires relatives à l'intervalle des trains doivent être la principale préoccupation du chef de train. Porteur du tableau de marche, il cherche sans cesse à se rendre compte de sa position relativement aux trains qui le précèdent ou qui le suivent. En rapports constants avec le mécanicien, il lui signale les retards et les dangers que peut courir le train, veillant d'ailleurs à ce que la vitesse réglementaire ne soit pas dépassée. En cas de ralentissement ou d'arrêt, il doit faire appliquer les prescriptions détaillées précédemment (536, 537).

Si le train circule sur voie unique, le chef de train n'omettra aucune des prescriptions réglementaires y relatives : en approchant d'une station de croisement régulier, il fera marquer l'arrêt avant l'entrée en station, de manière à éviter toute collision par suite de fausse manœuvre d'aiguilles ; il ne quittera pas la station de croisement s'en s'être mis en rapport avec le chef de l'autre train ou sans l'ordre formel du chef de station.

En cas de déplacement de croisement, il signera récépissé de l'ordre écrit qui lui sera remis et sans lequel il ne partira sous aucun prétexte.

En route, le chef de train exerce un contrôle permanent sur la ligne, sur les signaux qui pourraient y être faits et veille à ce que le personnel du train y donne toute son attention et y obéisse ; il observe l'allure des véhicules ; il consigne sur son journal toutes les observations qui intéressent le service : état de la voie et des talus, fermeture des barrières, fonctionnement des signaux, etc., etc.

En cas d'accidents, il applique les mesures indiquées au chapitre précédent. Chargé du contrôle des billets, le chef de

train ou les conducteurs auraient à suivre les prescriptions édictées à ce sujet (542, 543).

Service en stationnements. — Dans les stations où son train fait arrêt, le chef de train veille à ce que les obligations suivantes soient satisfaites :

— Le machiniste et le chauffeur passent la revue de la machine et son tender, et en renouvellent les approvisionnements.

— Les conducteurs facilitent et assurent la sortie des voyageurs, en indiquant le nom de la station, ouvrant les portières, etc.

— Les voyageurs ne quittent la station qu'après s'être acquittés de leurs dettes envers l'administration.

— La délivrance et la réception des bagages s'effectuent avec célérité et exactitude.

— Les gardes-wagons et graisseurs accomplissent leur service.

— Les nouveaux voyageurs ne sont admis dans le train qu'après la rentrée des premiers voyageurs dans leurs compartiments.

Service à l'arrivée. — Dès l'arrivée du train à destination, le chef de train doit remettre à l'agent de station délégué toutes les pièces de service dont il était chargé. — Il surveille la sortie des voyageurs, la distribution des bagages, la remise des colis de messagerie. — Si l'on trouve des colis en plus ou en moins, il doit donner tous les renseignements propres à réparer les erreurs. — Le chef de train passe la visite du train dans son entier et en fait constater l'état.

Il établit alors le journal de train, la feuille de marche et la feuille de mouvement du matériel, y signale tous les incidents du trajet : nombre et nature des véhicules pris et laissés en route, état du temps, etc., etc., ainsi que nous le verrons au chapitre de la gestion. — Ce rapport est remis au chef de station. — Le chef de train ne doit pas quitter la station d'arrivée avant d'avoir rempli ces diverses obligations et s'être présenté au chef de station pour donner les explications qu'on pourrait lui demander.

Enfin, il constate sa présence, sur un registre à ce destiné,

et inscrit la date et le numéro du train qu'il vient d'amener, les heures de départ et d'arrivée, les faits principaux qui en ont signalé la marche.

578. **Chefs de train principaux.** — Ces agents, que nous trouvons dans la Compagnie de Paris-Lyon-Méditerranée, sont, sous les ordres directs des inspecteurs principaux, spécialement chargés de la surveillance du personnel des trains, sur lequel ils ont autorité. L'administration les recrute exclusivement parmi les conducteurs-chefs expérimentés.

En route, ils voyagent avec les conducteurs de chaque catégorie, les surveillent et les instruisent au besoin ; ils s'assurent que les agents des trains qu'ils croisent sont à leur poste et font leur service.

Ils portent principalement leur attention sur les trains spéciaux, trains de balast, et, en général, sur ceux qui comportent de la part des conducteurs une certaine liberté d'action ; sur les points où il peut y avoir affluence, encombrement, difficultés dans la circulation.

Le concours des chefs de train principaux dans les stations se borne à une simple surveillance sur le service, sans avoir à prendre d'initiative d'aucune mesure; mais ils peuvent aider les chefs de station de leur expérience et de leurs conseils.

Ces agents sont chargés de faire subir aux conducteurs un examen annuel, et, dans les intervalles du service actif, ils s'occupent, dans les dépôts, de l'instruction théorique des nouveaux conducteurs.

Ils comptent dans leurs attributions la remise aux conducteurs et la surveillance des objets d'équipement, des instructions et règlements de service.

Enfin, ils adressent, chaque jour, à leur inspecteur principal, un rapport sur les parcours qu'ils ont effectués, avec les observations qu'ils peuvent avoir recueillies sur le service des trains et la sécurité de la circulation.

579. **Discussion.** — Pour se rendre compte de l'importance des fonctions du personnel affecté à la conduite des trains, il suffit de se rappeler que ces fonctions comprennent :

— La surveillance des trains : composition, état des véhicules, etc., etc.;

— La sûreté : observation de la marche du train, de sa position sur la ligne, des signaux, la manœuvre des freins ;

— La police : ordre à maintenir dans le public voyageur et le personnel du train ;

— Le contrôle des billets de voyageurs : places occupées, limites de parcours, etc. ;

— La responsabilité de la réception et de la distribution des colis en route.

Cette multiplicité d'occupations manuelles et de préoccupations d'esprit si diverses, nous paraît excéder les limites ordinaires des facultés humaines, et réclamer un examen de la question indépendant de toutes considérations de persommes.

Si l'on remonte à l'origine de l'exploitation des chemins de fer, en Angleterre, on trouve les trains composés de quelques voitures seulement, aucun service de bagages, des stations très-éloignées les unes des autres, des lignes à profil sans accident, pour ainsi dire, peu ou point de freins, des préposés dans les stations pour contrôler les billets au départ et les colliger à l'arrivée. Un seul garde par train était alors plus que suffisant. Telles sont encore les dispositions prises pour l'exploitation de plusieurs embranchements en Écosse.

Depuis cette époque, les difficultés d'exploitation se sont accrues, aussi bien en Angleterre que partout ailleurs. Cependant il ne faut pas perdre de vue qu'en Angleterre le service de route est, en général, moins pénible pour les gardes-trains, surtout pour les trains de longs parcours : peu ou point de bagages; arrêts très-éloignés; trains très-peu chargés parce qu'ils sont très-fréquents, etc.

L'importation en France du système d'exploitation anglais ne s'est pas transformée avec les modifications du trafic. — Le service des bagages, pour ainsi dire nul en Angleterre, a pris en France une très-grande extension, la charge des trains s'est constamment accrue, et, malgré cela, on a conservé la même organisation qu'à l'origine. Ajoutons, enfin, que les

parcours sur les lignes françaises sont beaucoup plus étendus, les vitesses moindres qu'en Angleterre; par conséquent, plus longue durée de service.

En Allemagne, avons-nous dit, le personnel de chaque train est plus nombreux, le service mieux réparti, et, par cela même, mieux effectué.

Peut-être y a-t-il quelque luxe dans le nombre des agents de trains légers, de faible vitesse, circulant sur les lignes où les trains peu nombreux ont moins d'occasion de collisions. — Mais aussi, quelles garanties la sécurité de la circulation ne trouve-t-elle pas dans la surveillance d'un agent de grade supérieur, installé dans un compartiment spécial, confortablement disposé pour la route et meublé des objets nécessaires au tri des plis de service, des articles de finances, surélevé en vigie et vitré de manière à dominer la route et le train ! Comparons-le au service du chef de train français, obligé de faire : — en station le service des bagages, des colis de messageries, des plis de service, des articles de finances et valeurs ; de contrôler l'heure d'arrivée et de départ ; — en route, de ranger, classer et inscrire les colis et plis de service reçus ou à délivrer à la prochaine station, mettre sous clef ses articles de valeur, surveiller la voie, le train, la marche de la machine, etc., etc., et cela pendant douze, quinze heures et plus. C'est une justice à rendre aux agents des trains en France : ils accomplissent avez zèle et intelligence des fonctions très-complexes, très-difficiles, où se trouve engagée leur responsabilité personnelle qui ne laisse pas d'être quelquefois extrêmement sérieuse.

Les demandes d'emploi sont infiniment supérieures au nombre des places disponibles, nous ne le savons que trop ; mais la raison n'est pas bonne, car on peut répondre à cela : Tous les métiers sans aucune exception trouvent à se recruter. Encore faut-il voir dans quelles conditions.

Aussi pensons-nous qu'il y aurait intérêt pour tout le monde, public, administration, personnel, à emprunter quelque chose de l'organisation allemande.

Et s'il fallait aller jusqu'à la comparaison du nombre d'acci-

dents, on reconnaîtrait plus vite encore qu'il y a urgence à modifier cet état de choses.

Les agents des trains font un service pénible qui réclame, comme nous l'avons dit, une santé robuste. Pour entretenir cet état, il faut accorder à ce personnel des repos en rapport avec les parcours à effectuer. Il faut tenir en réserve, dans les stations de formation, un nombre d'agents suffisant pour répondre aux nécessités imprévues du service, et pour laisser à chaque brigade un jour complet de repos sur six à huit, selon que le service est plus ou moins fatigant, sans compter le repos quotidien qui doit être au moins égal en durée au travail exécuté.

§ III.

PERSONNEL DES STATIONS [1].

Nous comprenons sous cette rubrique les agents dont suit la nomenclature : — hommes d'équipe, — aiguilleurs et surveillants, — facteurs, — receveurs, — contrôleurs.

580. **Hommes d'équipe.** — Les agents de station qui portent cette dénomination sont employés, sous les ordres des chefs d'équipe, chefs de quai ou surveillants, aux opérations suivantes :

— Manœuvre, préparation, chargement et déchargement des wagons ;

— Manipulation des colis de bagages ou de marchandises;

— Nettoyage des stations.

Recrutement. — Voici les conditions fixées par le Great Northern Ry pour l'admission des candidats aux fonctions d'homme d'équipe (*porters*) au service de la compagnie : — Minimum de taille, 5 pieds 7 pouces ($1^m,70$) sans chaussures; — âge, de

[1] Pour les conditions générales que doivent présenter tous les candidats aux fonctions du personnel du service actif, voir Ire partie, chap. IX, § I, — Annexes L et M, et IIe partie, chap. IV, § II.

vingt et un à trente-cinq ans; — savoir lire et écrire, être intelligent; n'avoir aucune infirmité corporelle et posséder une bonne constitution; se soumettre à l'examen du chirurgien délégué par la compagnie pour être déclaré, par son rapport, *propre* ou *impropre* au service.

Le candidat doit produire des certificats de bonne tenue de son dernier chef et de deux chefs de maison de respectabilité indiscutable; s'il a été attaché à un service public, un certificat de bonne conduite pendant le temps de son emploi.

D'après le même règlement, les apprentis (*lad porters*) doivent être âgés de quatorze à dix-sept ans, — savoir lire et écrire, posséder une intelligence suffisante et une bonne constitution, remplir enfin les mêmes conditions de moralité que les autres candidats.

En France, certaines compagnies ont fixé la limite d'âge pour l'admission à trente-deux ans, et avec raison, car le service actif des chemins de fer exige de la vigueur, beaucoup d'expérience dans le service, une très-grande subordination à l'égard des consignes et instructions, et enfin peu ou point de mauvaises habitudes difficiles à extirper.

Elles exigent enfin la production d'un extrait du *casier judiciaire*, et, si l'on a été militaire, d'un certificat de bonne conduite, production qui garantit au personnel, en général, l'introduction dans son sein d'individualités moralement irréprochables dans leurs antécédents.

En général, les hommes d'équipe sont engagés et payés à la journée. Leur nombre est subordonné, dans chaque gare ou station, aux besoins du service et à l'activité du mouvement des voyageurs ou du trafic des marchandises.

Cette disposition fâcheuse est commandée par la nature des choses. Une entreprise de transports, soumise à des variations considérables dans l'importance du trafic, ne peut se condamner à entretenir oisifs, pendant des semaines et même des mois entiers, des bras qui ne lui sont d'aucune utilité.

Les hommes qui se préoccupent des choses de l'avenir doivent porter leur attention sur la difficile solution du problème

du travail continu, car là réside toute la question de l'extinction du paupérisme. Certes, il y aura toujours des paresseux, des ivrognes et des gens débauchés ; mais lorsque l'homme de bonne volonté sera sûr du travail du lendemain, de l'année suivante, il apportera dans l'accomplissement du devoir journalier un zèle, une intelligence, dont une position précaire ne l'incite pas à faire preuve. Dans la division trop marquée des services, réside aussi une cause fréquente d'irrégularité dans le nombre des ouvriers *en régie* occupés par les différentes branches de l'exploitation. Si l'on pouvait combiner les travaux de restauration, de réfection de la voie ou ceux de réparation du matériel de transport, de manière à éviter la coïncidence de ces travaux avec les moments d'affluence des marchandises et des voyageurs, on pourrait s'arranger pour employer presque toujours les mêmes ouvriers.

Ces arrangements seraient-ils profitables ? Évidemment, et pour tout le monde : — Pour les administrations, qui s'attacheraient un personnel exercé et dévoué ; — pour les ouvriers, qui n'auraient plus qu'à se préoccuper de remplir convenablement la tâche imposée et travailler pour leur avancement.

Cependant la position de tous les hommes d'équipe n'est pas toujours précaire. — Généralement les chefs et sous-chefs d'équipe sont *commissionnés*, c'est-à-dire attachés en service permanent. Mais ils n'y arrivent pas d'emblée et n'obtiennent cette récompense qu'après quelques années de bons services.

Il y aurait, nous semble-t-il, intérêt à ne choisir les hommes d'équipe que parmi les ouvriers de profession demandant le développement d'une certaine activité d'intelligence jointe à l'habitude des travaux manuels ; car les opérations qui peuvent se présenter dans les stations sont très-variées, et trouveraient par un recrutement de cette nature toutes les facilités d'exécution désirables.

Fonctions. — Il faut éviter de limiter d'une manière trop absolue les fonctions des hommes d'équipe, des manœuvres, car les employés, en général, et des grades les plus modestes, ont une tendance prononcée à réduire au minimum le travail de-

mandé, à vouloir se renfermer dans un cercle d'attributions défini et à rejeter sur d'autres agents la plus grosse part possible de leur besogne, sous prétexte que tout travail accidentel ne rentre pas dans les fonctions assignées à leur poste.

Le seul moyen de tirer des bras tous les services qu'ils sont en mesure de rendre, c'est de laisser aux chefs de station toute latitude dans la limitation des attributions de chacun.

Ici encore, la division des services est un grand obstacle à l'utilisation complète des forces disponibles que l'administration rétribue. Nous avons vu, pendant longtemps, des agents subalternes du service de la voie refuser tout concours aux agents de l'exploitation dans certains moments de presse, et il a fallu émettre des ordres de service formels pour régler le concours des gardes-ligne au travail des petites stations. Voici le résumé de l'ordre général pris, à cet effet, par une grande compagnie :

Article 1er. — Les chefs de station sans employés spéciaux peuvent requérir l'aide du garde-ligne ou garde-barrière le plus voisin.

Art. 2. — Les limites de ce concours sont arrêtées annuellement d'un commun accord entre les chefs de service respectifs.

Art. 3. — Définition de ce concours : — Pesage des colis, — contrôle des billets au départ et à l'arrivée ; — manœuvre des signaux et des aiguilles ; — manœuvre des wagons, chargement et déchargement des colis au passage des trains ; — entretien des changements de voie ; — nettoyage des lieux d'aisances.

Art. 4. — Limites du temps à exiger du garde.

Art. 5. — Entente à établir entre le chef de section de la voie et le chef de station sur les convenances des deux services à observer.

Art. 6. — Interdiction au chef de station d'employer le garde à d'autres travaux que ceux définis à l'article 3.

Art. 7. — Uniforme à endosser par le garde en remplissant les fonctions ci-dessus.

En Angleterre, les hommes d'équipe (*porters*) doivent faire tout ce que le chef commande : formation et décomposition

des trains; nettoyage des voitures et wagons, des bâches; chargement et déchargement des colis, des équipages et des animaux; graissage des boîtes d'essieux; pesage et chargement des bagages, manœuvre et entretien des changements de voie au besoin, et enfin nettoyage des stations et de leurs dépendances.

En Allemagne, le service des porteurs de bagages — *Gepäckträger*, *Kofferträger* — est très-positivement défini. — Tous les porteurs de bagages sont tous solidairement responsables des indemnités à payer; aussi ont-ils intérêt à se surveiller mutuellement et à renseigner le chef de station sur la moralité et la tenue de leurs collègues.

Ces agents sont astreints à porter un uniforme et un numéro d'ordre qui permettent au public de connaître leur qualité et de les retrouver en cas de besoin. — Ils doivent obéissance à celui d'entre eux désigné par le chef de station pour recevoir ses ordres et les leur transmettre.

Les porteurs de bagages, indépendamment de ce service spécial, pour lequel ils sont rémunérés conformément au tarif ci-après, doivent effectuer les travaux suivants :

— Nettoyage, éclairage et chauffage des locaux occupés par le service des bagages;

— Chargement des bagages dans les fourgons;

— Déchargement des bagages sous les ordres des employés spécialement affectés à ce service;

— Garde de nuit dans les locaux du service des bagages;

— Concours à donner pour le nettoyage des wagons, la composition et la décomposition des trains;

— Concours à donner dans les circonstances extraordinaires : enlèvement des neiges et verglas, incendie, inondation, tumulte.

Le chef de station peut autoriser un certain nombre d'entre eux à faire le service des bagages à l'extérieur de la station; en dehors de cette disposition, ils doivent être présents à la station aux heures fixées.

Traitement. — En Angleterre, les *porters* reçoivent un sa-

laire fixe hebdomadaire qui varie de la manière suivante, — le travail de jour étant de treize heures y compris les repas, et celui de nuit de onze heures :

	A Londres.	En province.
1re année.....	17 sh.	16 sh.
2e année.....	18 —	17 —
3e année.....	19 —	18 —

A la condition qu'aucune punition n'a été encourue dans l'intervalle ; au cas contraire, l'augmentation ne commence que douze mois après la punition.

Pour les apprentis porteurs, le traitement de la première année est de 7 shillings par semaine, et il augmente de 1 shilling par année jusqu'à la septième année, où il atteint 14 shillings par semaine, taux maintenu jusqu'à l'époque de leur promotion.

A l'Est, en France, la journée de dix heures est payée 3 francs à Paris, et 2 fr. 50 c. ou 2 francs en province. Une augmentation de 25 centimes par jour est allouée à celui qui passe douze mois sans punition.

Les chefs et sous-chefs d'équipe commissionnés sont divisés par classes ; ils passent d'une classe à la suivante, lorsque leur service n'a motivé aucune punition pendant un délai maximum de deux années.

La 3e classe	est rétribuée	à raison de	1 000 fr. à 1 200 fr.	par an.
La 2e classe	—	—	1 050 fr. à 1 250	—
La 1re classe	—	—	1 100 fr. à 1 300	—

Indépendamment de ce traitement, les hommes d'équipe en relation avec le public prélèvent, en France, certaines gratifications qui ne laissent pas d'avoir leur importance ; en Angleterre, cet impôt est absolument interdit. Quoi qu'il en soit, en ce qui concerne le service des bagages, le traitement des hommes qui en sont chargés se trouve déjà compté dans le prix de la place, et le voyageur sans bagages supporte la charge de ce personnel dans la même proportion que celui qui fait enregistrer et charger des colis.

En Allemagne, l'organisation est peut-être un peu moins commode, mais beaucoup plus équitable. Le voyageur avec bagages paye le service que les porteurs lui rendent.

Voici le tarif adopté par le chemin de fer Rhénan :

Transport du péristyle de la station au bureau de bagages et aux fourgons, du train à la salle de visite de l'octroi et à la voiture de ville.

Pour une malle ou un gros colis.....	sgr.	1—00
Pour un sac de nuit, sac de voyage		0—6 pf.
Pour petits bagages à la main, parapluie, manteau : 1 pièce, 6 pf., 3 pièces ou plus.....		1—6 pf.

La moitié de ce tarif est exigible pour le transport du péristyle au fourgon et *vice versâ*. Ces prix sont plus que doublés pour le transport entre la station et la ville.

En Wurtemberg, la taxe se rapporte au nombre de pièces et au poids :

1 colis jusqu'à 50 kilogrammes.....	6 kr.
2 colis jusqu'à 50 kilogrammes.....	8 —
3 colis et plus jusqu'à 50 kilogrammes .	12 —
Au delà et pour chaque quintal en sus...	3 —

Cautionnement [1]. — L'administration du chemin de fer est responsable de la perte ou de la soustraction des objets confiés à sa garde, considérés juridiquement comme régis sous l'empire des règles relatives au *dépôt nécessaire*. Elle doit prendre ses garanties vis-à-vis des hommes d'équipe qui enlèvent au voyageur tous ses bagages sans lui permettre de les suivre, puisqu'il est obligé d'acheter au préalable son billet de place avant de passer à l'enregistrement de ses colis.

Le chemin de fer Rhénan exige de chaque gepäckträger un cautionnement de 50 thaler (187 fr. 50 c.) en espèces ou une bonne et solide caution de pareille somme.

En Wurtemberg, la garantie réclamée est de 200 florins au moins (430 fr.).

[1] Voir IVe partie. — Contentieux, 647.

Le chemin de fer du Sud-Est suisse fixe le cautionnement à 500 francs.

Accidents professionnels. — Les hommes d'équipe s'exposent avec la plus déplorable légèreté, et d'une manière malheureusement trop fréquente, au choc des véhicules en mouvement lors de la formation ou de la décomposition des trains. Nous avons déjà signalé ce danger, — 447, — 563, — à propos des manœuvres de gare; mais il est difficile d'arriver au résultat voulu si les chefs de station manquent de sévérité à ce sujet. Afin de remédier autant que possible à cet état de choses, chaque administration devrait allouer des prix aux chefs des stations qui auraient le moins d'accidents de gare relativement au trafic local, et infliger des punitions dans le cas inverse.

Si ces fonctionnaires, à leur tour, après un premier avertissement, notaient une nouvelle infraction, ils devraient renvoyer sans hésitation et sur l'heure les agents désobéissants.

Les hommes d'équipe en entrant signeraient un règlement disposé sur ces bases, renonçant d'avance et par écrit à toutes réclamations ultérieures pour renvoi sans avertissement préalable.

Travaux des stations à l'entreprise. — On a vu, à propos de la manipulation du combustible et du nettoyage des machines — 439, — que l'on peut mettre ce travail de main-d'œuvre à l'entreprise. Le même principe devrait être appliqué d'une manière générale au service des stations.

Une entreprise basée sur le nombre de tonnes de marchandises de grande et de petite vitesse ayant été chargées ou déchargées dans la station, aurait pour effet d'intéresser tout le monde au développement du trafic et à la réduction des frais.

Le règlement de la main-d'œuvre s'étendant de la réception au départ de la marchandise n'aurait lieu qu'après réception à destination et solution de tous litiges; sous une autre forme, la garantie de l'administration contre toutes manipulations défectueuses pourrait se retrouver en faisant supporter à l'entreprise le montant des indemnités réglées aux ayants droit.

Nous reviendrons sur ce sujet en traitant de la gestion des

stations en particulier et de l'administration en général [1].

581. **Aiguilleurs et signalistes.** — *Weichensteller*, *Switchmen* ou *Pointsmen*, *Signalmen*. — Les fonctions techniques de ces agents ont été exposées au chapitre IX de la première partie, mais, comme les aiguilleurs dans les stations relèvent du service de l'exploitation, il faut rappeler ici leurs devoirs et les qualités qu'on fera bien de rechercher en eux. Vigueur corporelle et forte constitution ; santé robuste ; sang-froid et intelligence ; enfin, obéissance absolue aux ordres donnés : telles sont les conditions que l'on doit trouver dans un aiguilleur.

Quant aux signalistes, ils sont assimilés aux aiguilleurs, si leurs fonctions les appellent sur les voies ; mais, si le travail à effectuer n'exige pas de circulation, la vigueur de la constitution, l'usage libre de tous les membres ne sont plus de rigueur, et l'on emploie avec avantage à ces postes des agents blessés en service qui ont fait preuve d'ailleurs des qualités requises pour ces fonctions : intelligence, subordination et assiduité.

Les aiguilleurs et signalistes doivent en effet tout leur temps au service, et ne quitter le poste assigné pendant les heures fixées par la consigne locale qu'en cas d'extrême urgence et seulement pour s'assurer de l'état des appareils qu'ils ont à manœuvrer.

En service et afin de faire, au besoin, les signaux nécessaires pour arrêter un train ou interrompre la circulation, ils sont toujours munis d'un drapeau vert et d'un drapeau rouge le jour, d'une lanterne à feux vert et rouge la nuit, d'un cornet et d'une boîte à pétards, enfin des règlements sur les signaux et du tableau de la marche des trains.

Au London and North-Western Ry, chaque policeman, signalman ou pointsman en service est muni d'un sifflet comme aide pour appeler l'attention de son supérieur et se mettre en communication avec lui.

[1] Participation des employés dans les bénéfices annuels de l'exploitation, IVe partie, § III, 654.

On sait que tout mécanicien s'adressant à l'aiguilleur pour demander la voie, fait retentir le sifflet de la machine un nombre convenu de fois.

Au North-Western Ry, un signal n'est considéré comme reçu que lorsque le policeman, signalman ou pointsman y a répondu avec son sifflet.

L'entretien des appareils que manœuvrent les aiguilleurs est confié à leurs soins.

Au passage de chaque train, ils maintiennent les aiguilles de manière à diriger convenablement les véhicules sur la voie à suivre.

Quand un train aborde un changement par la pointe, sans pourtant devoir prendre la voie déviée, l'aiguilleur, pendant tout le temps du passage, tiendra le levier de ces aiguilles et assurera leur position ; car, ainsi que nous l'avons dit précédemment, de nombreux déraillements se produisent sur les aiguilles par suite du déplacement des pointes sous la pression des boudins de roues, quel que soit d'ailleurs le système de construction.

Tout changement de voie qui n'est pas destiné au service habituel et journalier des machines ou des trains doit rester cadenassé dans sa position normale et la clef du cadenas en lieu sûr.

L'aiguilleur placé à l'embranchement d'une voie d'évitement ou à la tête d'une voie unique ne doit laisser les trains s'engager sur cette voie qu'après s'être assuré qu'ils ne peuvent pas y rencontrer un train venant en sens contraire.

Quand un train se prépare à entrer dans une voie de garage ou d'évitement, il est nécessaire que sa vitesse soit modérée, pour que l'on puisse arrêter le train à volonté. Mais s'il aborde les aiguilles avec une vitesse trop grande, l'aiguilleur doit le laisser passer sur la voie droite, afin d'éviter les chocs qu'il produirait dans la voie d'évitement.

L'aiguilleur est chargé de noter avec soin et signaler au chef de station tous les trains qui abordent les changements de voie sous une vitesse excessive.

Avant et après le passage de chaque train, il visite dans toutes ses parties l'appareil confié à ses soins.

Enfin quand il est relevé par un collègue qui reprend son service, il doit lui faire remise des appareils, signaler les défectuosités, s'il y a lieu, et lui indiquer les manœuvres à faire en vue du premier train attendu : précaution importante, surtout si ce train n'est pas régulier.

Durée du service. — La durée du service au poste est généralement de douze heures, avec repos à différents moments. Mais quand il y a service de jour et de nuit, le remplaçant qui fait le travail de nuit pendant une semaine prend celui de jour la semaine suivante, alternativement. Or, le jour du changement de service, chaque homme ferait une faction de dix-huit heures consécutives, durée beaucoup trop longue quand il s'agit d'un poste où l'activité d'esprit est de toute rigueur en tout temps, si les chefs de service ne tenaient la main à ce que la limite de douze heures ne soit jamais dépassée ; ils doivent obliger les agents à ne faire que six heures de faction le jour du changement de service.

Traitement. — Au chemin de l'Est, les aiguilleurs attachés au service de l'exploitation sont divisés en trois catégories : 1° aiguilleurs, — manœuvre et entretien des signaux fixes et aiguilles ; 2° facteurs-aiguilleurs ; 3° aiguilleurs — chargeurs, — service général dans les petites stations.

Chaque catégorie est partagée en deux classes pour le traitement :

Aiguilleurs, 1re classe.....		1 000 à 1 200 francs.
Aiguilleurs, 2e classe.....		900 francs.
Aiguilleurs-chargeurs de 1re classe.	900 à 1000 fr.	plus une gratification de 25 fr. pour une année passée sans punition.
2e classe.	840 fr.	

Dans toutes les catégories, ils passent de droit de deuxième en première classe au bout de deux ans de service sans punition. En première classe, le traitement annuel s'augmente de

50 francs au bout de deux ans écoulés dans les mêmes conditions.

Les agents de la deuxième catégorie sont classés dans la première ou la troisième, selon l'importance du service à effectuer.

582. **Surveillants.** — *Aufseher, inspector of stations.* — Les surveillants sont chargés, sous les ordres directs du chef de station, de la police dans toutes les dépendances des stations. D'après ses instructions, ils exercent un contrôle suivi sur tous les hommes d'équipe, concierges, gardes, etc., etc.

Leur surveillance s'étend à tous les objets suivants :

Service en général. — Observance des prescriptions réglementaires touchant le service des cours et abords des stations, des voitures de correspondance ;

— Affichage de la marche des trains, des changements de service, des correspondances, etc., etc. ;

— Tenue en parfait état d'entretien et de propreté du péristyle, du vestibule, des bureaux, couloirs, salles d'attente, quais, cours et clôtures ;

— Enlèvement des neiges tombées sur les couvertures, marquises, voies et plaques tournantes ;

— Entretien des bâtiments, nettoyage des cheminées, des lieux d'aisances, etc. ;

— Chauffage et éclairage des différents locaux de la station ;

— Approvisionnements pour le ravitaillement des machines et le graissage des trains ;

— Observance des mesures prises contre l'incendie ;

— Renseignements à fournir au public sur le service des transports ;

— Police de l'intérieur des stations, tant à l'égard des personnes étrangères au chemin de fer qu'à celui des agents de l'administration ;

— Observance des prescriptions réglementaires relatives aux signaux ;

— Manœuvre des véhicules, — composition et décomposition des trains ;

— Rapports au chef de station sur toutes les irrégularités et questions intéressant le service.

Service à l'arrivée des trains. — Surveillance des aiguilleurs et des signalistes pour s'assurer que les consignes réglementaires sont bien observées, pour la direction des trains et leurs manœuvres ;

— Précautions à prendre pour éviter la rencontre des trains ou machines sur les voies dans l'intérieur des stations ;

— Examen des voies et des changements qui doivent être parcourus par les trains suivants ;

— Quand le train est arrêté, annonce devant chaque voiture du nom de la station et de la durée du stationnement; ouvrir les portières et prêter aide et assistance aux voyageurs qui paraîtraient en avoir besoin pour sortir du train ;

— Examen du train pour s'assurer qu'il est complet, que les signaux sont à leur place, les lampes et lanternes en bon état, les accouplements convenablement effectués, les boîtes de fusées d'essieux en bon état et bien lubrifiées ;

— Précautions à prendre pour mettre les voyageurs à l'abri des dangers que peut présenter la traversée sur les voies, et les empêcher de sortir des voitures du côté de l'entre-voie ;

— Retrait et contrôle des billets de place ;

— Surveillance du déchargement et de la remise des bagages.

Service au départ des trains. — Annonce des départs des trains dans les vestibules, buffets, salles d'attente, etc. ;

— Contrôle des billets à l'entrée dans les salles d'attente et des places que les voyageurs occupent dans le train ;

— Surveillance du chargement des bagages et des marchandises ;

— Examen des véhicules amenés ou enlevés par les trains ;

— Mesures propres à accélérer le départ des trains.

Service après le départ. — Visite des voies et des changements de voie parcourus par le train, et mesures à prendre pour donner aux voies principales leur libre parcours ;

— Garage, visite, nettoyage et remisage des véhicules laissés dans la station.

583. **Chefs-chargeurs.** — Sous les ordres des percepteurs, ces employés remplissent les fonctions suivantes :

— Surveillance des bureaux, halles, quais et cours à marchandises ;

— Indication des wagons vides à demander ou à renvoyer ;

— Réception, reconnaissance, pesage et étiquetage des marchandises au départ ;

— Classement par nature et conservation de ces marchandises ;

— Visite et nettoyage des wagons destinés à recevoir les colis ;

— Choix des wagons approprié à la nature du chargement ;

— Chargement sur les wagons ;

— Rangement des wagons chargés ;

— Ecritures relatives aux expéditions ;

— Déchargement, réception et reconnaissance de ces marchandises à l'arrivée ;

— Mesures à prendre en cas d'avaries ;

— Classement par nature et conservation de ces marchandises ;

— Délivrance aux destinataires ou aux agents des services de correspondance sur l'ordre des percepteurs ;

— Nettoyage et rangement des wagons vides.

Les chefs-chargeurs ont à remplir une mission qui réclame beaucoup de soins et une parfaite entente du métier, car une grande partie des avaries de route proviennent d'un vice de chargement ou d'un défaut de précautions à la réception de la marchandise.

De leur activité dépend aussi la bonne utilisation du matériel roulant, en réclamant à temps les wagons nécessaires aux expéditions de la localité, en ne laissant séjourner les wagons en station que le temps strictement nécessaire aux manipulations et en chargeant dans le matériel vide les marchandises destinées aux stations sur lesquelles on dirige ce matériel.

L'effet utile à tirer des véhicules dépend beaucoup des chefs-chargeurs : par leurs soins, le matériel peut fournir des transports plus ou moins considérables, et se maintenir plus ou moins longtemps en bon état, selon que les charges, bien appropriées d'ailleurs à la nature des wagons, et convenablement réparties sur leur plate-forme, atteignent la limite de résistance des organes, sans toutefois la dépasser [1].

Enfin, ils peuvent, par leur intelligence du service, assurer la bonne marche des trains de marchandises, par la précaution qu'ils prennent de faire disposer les chargements de manière à réduire au minimum les retards pour la délivrance des wagons ou colis dans les stations intermédiaires.

L'ordre d'inscription des marchandises à l'entrée devant être celui des expéditions, le chef-chargeur prend toutes mesures pour qu'il ne soit apporté aucune infraction à cette prescription réglementaire.

Par diverses conventions avec les expéditeurs et moyennant certaines réductions de taxe, il est quelquefois dérogé à cette règle générale. Le percepteur doit en informer le chef-chargeur et faire apposer des étiquettes spéciales.

Voici un résumé des instructions émises par les administrations allemandes pour recommander aux chargeurs les précautions à prendre dans les divers cas de la pratique :

1° Appliquer aux wagons disponibles le chargement le mieux approprié à leur système de construction ;

2° Garantir contre la pluie ou la neige les marchandises emballées, mais cependant en appliquant cette règle avec intelligence : ainsi, certaines marchandises emballées, comme

[1] Sur plusieurs chemins, les châssis de wagons portent des planchettes-indicateurs de chargement disposées de telle sorte, que leur arête inférieure descend au niveau de la platine de retenue du ressort quand la charge du wagon atteint le maximum du poids que l'on doit faire porter aux ressorts. Dès que la planchette a atteint ce niveau, le chargement doit être arrêté. Si le wagon n'a pas reçu sa charge maximum, il faut le signaler au rapport, mais s'abstenir de compléter le chargement. En aucun cas, la planchette-indicateur ne doit dépasser le niveau normal qui lui est assigné (Paris-Orléans).

les harengs, la colophane, la graisse à wagons, etc., courent moins de risques d'avarie par l'humidité que d'autres non emballées, telles, par exemple, que les bois de teinture, les cuirs secs, le chanvre, etc. ;

3° Le chargement des liquides et des graisses solides peut s'effectuer à la rigueur sur des wagons découverts, mais non pas dans la saison des chaleurs, ou durant celle des grandes pluies, qui font casser les cercles ;

4° Les fruits frais doivent être placés dans des wagons couverts, mais bien aérés ;

5° Les rails peuvent bien se charger sur wagons découverts, mais non pas le fer en barres ou en tôle ;

6° Nettoyer les wagons après le déchargement, surtout s'ils ont servi au transport des bestiaux ; avant le chargement, s'assurer qu'ils sont propres et bien secs ;

7° Éviter de secouer inutilement les colis et principalement d'employer les crochets pour la manipulation des ballots, en raison des avaries et des indemnités qui en résultent [1] ;

8° Ne pas charger, au-dessus des autres colis, ceux de poids considérables, ceux qui pourraient, par des fuites, détériorer les colis inférieurs ; — isoler ceux qui, par leurs émanations, occasionneraient des avaries aux marchandises voisines ;

9° Ne pas coucher les colis qui, par la nature de leur contenu, doivent être placés debout, comme les caisses de verres, de glaces, etc., et *vice versâ;*

10° Caler les tonneaux et tourner les bondes vers la partie supérieure ;

11° Observer les marques apposées par les expéditeurs sur les emballages : « Dessus » — « Piano » — « Côté à ouvrir, » etc., et les placer de telle sorte, que les agents à la station destinataire puissent en tenir compte ;

12° Les acides, les liquides volatils ou inflammables, — éther, pétrole, essences, etc., — doivent être chargés sur des

[1] Comme détail, veiller à ce que les hommes d'équipe, facteurs, etc., ne se servent que de crochets à deux branches de $0^m,02$ de longueur, les crochets à une branche produisant des avaries quelquefois très-sérieuses.

wagons particuliers, sans mélange d'aucune autre marchandise — 556;

13° Prendre, en un mot, toutes les précautions pour que les chargements ne reçoivent pas d'avaries en route, qu'ils ne se dérangent pas en cours de transport et ne tombent pas des wagons.

Les chargeurs sont responsables de l'inobservation de ces prescriptions, et le chef-chargeur doit s'assurer que les agents sous ses ordres en ont une parfaite connaissance.

Le chef-chargeur, comme chef d'équipe, a autorité sur tous les hommes préposés à la manutention des marchandises. Il doit donc faire l'appel du personnel sous ses ordres, d'après les dispositions réglementaires, et, afin d'être sûr qu'aucun des agents n'ignore les conditions de service, donner chaque jour, à l'appel, lecture des instructions y relatives.

584. **Percepteurs enregistrants,** *Gepœckexpediente.* — Nous donnons cette dénomination aux agents chargés de l'enregistrement des bagages et des marchandises et de la perception des taxes afférentes à cette classe de transport. La responsabilité de ces agents n'est pas moindre que celle des receveurs aux billets. Ils ont, en effet, au service des bagages, dans un espace de temps fort court, à faire reconnaître, peser et étiqueter les colis présentés à l'enregistrement (483), à se faire présenter les billets de place et à les timbrer, à délivrer un bulletin consignant le numéro de l'étiquette apposée, le nombre, le poids des colis, quelquefois la valeur déclarée. Ils doivent appliquer les taxes et enfin faire la perception des frais de transport; veiller à ce que le facteur applique aux colis les étiquettes correspondantes portant bien les mêmes numéros et destinations que le bulletin de bagages et la feuille de route afférente, car c'est de cette concordance que dépend la remise des bagages au destinataire. Afin de prévenir toute confusion, il aura soin de faire enlever, avant l'enregistrement, les anciennes étiquettes que les colis pourraient encore porter.

Gardes-consigne. — Pour la commodité des voyageurs, on prend dans toutes les stations les dispositions pour conserver

les bagages ou les menus objets que les voyageurs veulent déposer temporairement. — La conservation de ces objets est ordinairement confiée à un garde-consigne, qui fait également une perception réglementaire et délivre des bulletins de dépôt.

Le garde-consigne doit inscrire, rigoureusement dans l'ordre où ils se présentent, tous les colis qui sont confiés à sa garde. L'inscription comprend : la date de la remise des colis au dépôt, le nom du dépositaire, la désignation des objets, afin d'éviter les erreurs ou échanges. — Si les objets déposés sont munis de moyens de fermeture, le garde-consigne s'assure qu'ils sont bien fermés, et, dans le cas contraire, il signale cette particularité au dépositaire. Le garde-consigne classe méthodiquement les objets déposés par numéros d'ordre, de manière à pouvoir en effectuer facilement la délivrance à première réquisition.

Cette délivrance n'a lieu que contre la remise du bulletin de dépôt. Dans le cas où le dépositaire ne peut pas représenter ce bulletin, le garde-consigne en réfère au chef de station ; celui-ci prend alors toutes les mesures nécessaires pour s'assurer positivement que le réclamant est bien réellement propriétaire des objets déposés, et, en tout cas, se fait délivrer un reçu des objets délivrés.

Le service du garde-consigne commence une demi-heure au moins avant le départ du premier train, et finit avec le départ du dernier train. — Sa présence est de rigueur durant tout cet intervalle, sauf à faire autoriser ses absences par le chef de station.

585. **Receveurs**, *Einnehmer*. — Les fonctions de ces agents exigent beaucoup d'ordre, de calme et de sang-froid. — Dans les cas d'affluence, au moment du départ de certains trains, ils doivent répondre à un grand nombre de demandes très-différentes les unes des autres, délivrer les billets requis, en recevoir le montant, et trop souvent effectuer le change des monnaies.

Ils ne doivent délivrer de billets que pour les stations desser-

vies par le train que prennent les voyageurs ; s'il y a erreur de leur part, et, de ce chef, réclamations des voyageurs, ils en supportent toutes les conséquences.

Leur attention est principalement attirée sur les billets à distribuer pour les trains des embranchements ou des administrations étrangères en correspondance avec les lignes principales. En cas où les concordances ne sont pas établies, le receveur doit en avertir le voyageur.

Depuis plusieurs années, les femmes ont trouvé dans l'exploitation des chemins de fer des situations très-avantageuses, honorables et lucratives en même temps. — Nous avons déjà signalé l'emploi des femmes au gardiennage des barrières (Ire partie, chap. IX) et l'intérêt considérable qui se rattache à cette question.

La vente des billets permet également aux femmes de tirer un excellent parti des avantages que la nature leur a si largement accordés : l'ordre, la dextérité, la patience. Ces précieuses qualités ont permis aux administrations de chemin de fer de venir en aide aux veuves, aux filles de leurs anciens agents, et, enfin, d'améliorer la position d'un grand nombre de chefs de station qui, chargés de distribuer les billets, devaient en même temps effectuer d'autre besogne.

Il serait à désirer que cet emploi des femmes au travail de bureau reçût des applications plus étendues encore par les chemins de fer, qui réserveraient aux hommes des occupations exigeant, soit un développement de force musculaire, soit des rapports directs avec le personnel ou le public, et abandonneraient aux femmes le travail de l'enregistrement des bagages, la comptabilité, certains détails du service du secrétariat, la correspondance télégraphique.

Dans les stations où peuvent se présenter en même temps un grand nombre de voyageurs, on dispose plusieurs guichets supplémentaires pour la distribution des billets.

Nous avons vu (480) les diverses formalités à remplir touchant la vente des billets de différentes catégories. Ces opérations exigent du receveur la tenue de livres et l'établissement

d'écritures, avec reddition de comptes, toutes choses qui seront examinées au chapitre IV, *Gestion*.

Dans les stations où il n'y a pas d'employé exclusivement chargé de la recette, le chef de station prend toute la responsabilité du receveur, dont il cumule les fonctions.

§ IV.

CHEFS DE STATION.

L'usage a introduit, depuis quelques années, la dénomination de *chefs de gare*, pour désigner les agents chargés de la direction de certaines stations plus ou moins importantes. — A l'origine des chemins de fer, le mot *gare* s'appliquait uniquement aux installations de voies d'évitement, de *garage* [1], relatives au service des marchandises, et le mot *station* était réservé aux établissements affectés au service des voyageurs. Peu à peu, le premier s'est substitué au second, comme en Allemagne le mot *Bahnhof* a pris du terrain sur la *station*. Il serait bien difficile aujourd'hui d'établir une limite, même approximative, entre les établissements qui prennent la dénomination de *gare* ou celle de *station*. On applique la première aux localités importantes, soit par le mouvement des trains, soit par le service des voyageurs ou celui des marchandises. — Dans certaines administrations, on réserve la seconde aux points où les trains marquent simplement l'arrêt ; — et alors les haltes ?

Ces distinctions nous paraissent trop subtiles. — Que l'on range les stations en différentes classes, d'après leur trafic, rien de mieux. Les exemples d'organisation administrative ne manquent pas pour justifier cette classification, et les chemins de fer auraient pu sans inconvénient maintenir cette dénomination originelle, que l'Angleterre a conservée, malgré le développement énorme de certains de ces établissements. Dans ce

[1] Cahier des charges de la concession des chemins de fer français, art. 9.

traité, nous avons retenu la première dénomination, et tout ce que nous dirons relativement aux stations et aux chefs de station s'applique également aux gares et aux chefs de gare.

586. **Attributions.** — Le service des stations comprend :

— Le mouvement des véhicules et des trains ;

— La police et le mouvement des voyageurs ;

— La réception et l'expédition des bagages et marchandises ;

— La perception des taxes ;

— La police et la surveillance de la station et de ses dépendances ;

— L'emploi et l'entretien des appareils télégraphiques ;

— La surveillance et la conservation des constructions et du matériel de tout genre affectés au service de la station.

La direction de ce service, dans son ensemble et dans tous ses détails, est confiée aux chefs de station, aux chefs de gare, *Bahnhofs-und Stationsvorstænde*, *Stationmasters*, *Clerks in charge*.

Fonctions en général.— Les chefs de station sont placés sous les ordres directs des inspecteurs ou du chef de l'exploitation. Ils représentent, dans leur résidence, l'administration du chemin de fer pour tous ses rapports avec le public.

Ils ont autorité sur tous les agents attachés au service de la station : receveurs, facteurs aux marchandises et aux bagages, surveillants, chargeurs, etc., ainsi que sur tous les agents de la locomotion et des trains en ce qui touche le service des trains dans toute l'étendue de la station.

Cette étendue comprend tout l'espace réservé au service des trains de voyageurs et de marchandises limité par les premières aiguilles donnant accès dans les voies de service, ou bien par les disques protecteurs de la station.

Le chef de station est généralement logé dans une des dépendances de la station. — En cas contraire, il est tenu de s'installer aussi près que possible de l'établissement. — S'il sort momentanément de son habitation ou de son bureau, il doit instruire son personnel du lieu où on pourra le trouver au besoin. — Toute absence non autorisée de la localité assignée

pour sa résidence lui est interdite, à l'exception des déplacements en exercice de fonctions, auquel cas il doit se faire remplacer.

Lorsque le service de la station le comporte, le chef de station a sous ses ordres, pour le suppléer, un et quelquefois deux sous-chefs de station, fonctionnaires auxquels il délègue une partie de ses attributions et qui le remplacent pendant les absences ou les maladies.

Il doit communiquer aux agents sous ses ordres les règlements et instructions qui les concernent, leur faisant signer récépissé de ces communications et s'assurant qu'ils comprennent et exécutent ponctuellement tous les ordres dont la mise à exécution leur incombe.

Il répartit le travail entre tous les agents, maintient affichés les tableaux fixant les heures de présence et de repos des employés, la marche des trains, l'indication de la demeure de tous les agents attachés à la résidence de la station.

Il veille à ce que tous les agents astreints à l'uniforme soient en tenue réglementaire pendant la durée du service.

Par des rapports personnels quotidiens, le chef de station doit acquérir une parfaite connaissance du caractère et de la conduite en service des agents confiés à sa direction ; il maintient la ponctualité, l'ordre et la discipline dans le personnel de la station et la plus stricte économie dans les frais de tout genre.

Le chef de station qui a de nombreux agents sous ses ordres doit établir un règlement de service qui en fixe le roulement, les heures de repos, etc.

Dans les circonstances ordinaires, il ne donne d'ordre qu'aux chefs d'équipe ou aux employés supérieurs, afin de laisser à chacun la part de responsabilité et d'autorité qui lui incombe.

Une étude attentive du service de chacun le mettra en mesure d'en apprécier la valeur ; — le chef de station, responsable de tous les faits de la gestion de l'établissement qui lui est confié, doit pouvoir compter sans arrière-pensée sur le zèle et l'intelligence des agents de tout grade attachés à la station.

Les qualités à rechercher dans un chef de station sont : la science du commandement, beaucoup de fermeté jointe à l'impartialité la plus complète, du calme, du sang-froid, de l'ordre, une grande promptitude dans les décisions, de la tenue et une entente générale des lois et usages commerciaux.

587. **Mouvement des véhicules et des trains.** — Aucun mouvement de véhicule ou de train ne doit avoir lieu sans l'autorisation du chef de station.

Dans les stations où il n'existe pas de service de nuit et dans celles où ce service est confié à des agents inférieurs, les chefs de train ont, aux heures où les chefs de station ne sont pas de service, l'initiative et la responsabilité des manœuvres de leurs trains.

Toutes les mesures doivent être prises pour protéger les véhicules en mouvement dans la station et prévenir toute collision, de telle sorte que l'arrivée d'un train ou d'une machine ne puisse amener aucun accident.

Des consignes locales fixent la direction et la distance des signaux d'arrêt protecteurs, le temps qui doit s'écouler entre le moment des manœuvres sur les voies principales et celui d'arrivée des trains attendus, etc.

La formation des trains, la visite des véhicules, s'effectuent sous la responsabilité des chefs de station, quand ils doivent déléguer ce soin.

Le départ des trains ordinaires n'a lieu que sur leur ordre verbal ; pour les trains extraordinaires, ou, en cas de modification de croisement, l'ordre de départ et de marche doit être donné par écrit.

Le chef de station ou son remplaçant accompagne la machine de secours.

En cas de perturbation dans la marche des trains, le chef de station seul prend les mesures nécessaires et donne les ordres. Tous les mouvements sont dès lors réglés par lui et sous sa responsabilité.

Il doit se préoccuper sans cesse d'apporter la plus grande régularité dans la marche des trains et faire tous ses efforts pour

que les départs et les arrivées aient lieu aux heures fixées par les tableaux de service.

Surveillance du matériel roulant. — Dans les stations où ne se trouvent pas de chefs de dépôt ou d'atelier, le chef de station surveille l'entretien et l'alimentation des machines et des tenders, de manière que ces véhicules soient toujours en état de prendre le service ; il doit s'assurer que les voitures et wagons en réserve sont en parfait état de propreté et en mesure de pouvoir circuler ; veiller à ce que tous les véhicules soient successivement mis en mouvement, conformément aux prescriptions réglementaires ; signaler aux chefs d'atelier ou renvoyer aux dépôts les voitures et wagons impropres au service.

Le chef de station est particulièrement chargé de la surveillance à exercer sur l'emploi et la conservation du petit matériel circulant, tel que bâches, prolonges, garrots, cadenas, etc., etc.

588. **Police et mouvement des voyageurs.** — Les chefs de station et les employés sous leurs ordres sont tenus aux plus grands égards envers le public, à la politesse la plus empressée, à toutes les attentions compatibles avec les exigences du service.

Ils doivent faire observer toutes les prescriptions réglementaires avec modération et fermeté ; s'abstenir de répondre aux agressions ; n'en venir à dresser procès-verbal qu'après avoir épuisé toutes les voies de conciliation et seulement dans le cas où ils ne peuvent pas réclamer l'intervention des agents de la force publique ou des fonctionnaires de l'administration supérieure.

Tout en respectant les droits du public, ils veillent à ce que les intérêts de l'administration du chemin de fer soient convenablement sauvegardés, que les voyageurs reçoivent, en échange de la valeur fixée, les billets de place qu'ils réclament, qu'ils soient confortablement reçus dans les salles d'attente et qu'ils se rendent dans les voitures au moment convenable et sans encombre, occupant sans conteste la place à laquelle leur billet donne droit.

Ils doivent présenter à la première réquisition le registre des réclamations.

589. **Réception et expédition des bagages et des marchandises.** — Les règles qui président à ces différentes opérations ont été développées dans les chapitres précédents. — Les chefs de station doivent veiller à ce que tous les colis soient convenablement reçus, pesés, enregistrés et étiquetés, afin d'éviter les erreurs ou les pertes qui se traduisent souvent par des indemnités à la charge de l'administration. Ils tiendront donc la main à ce que ces différentes manipulations s'effectuent sans fausses manœuvres, que le chargement des colis soit fait rapidement, mais avec précaution, pour éviter les avaries de route; que la délivrance ait lieu sur remise des pièces de décharge ou contre acquittement des frais de transport.

590. **Perception des taxes.** — A très-peu d'exceptions près, les services rendus par le chemin de fer ne sont pas gratuits; ils doivent être rémunérés, à l'effet de couvrir l'administration des frais de tous genres qui lui incombent pour créer et maintenir le chemin en exploitation. — C'est par l'intermédiaire et sous la responsabilité des chefs de station que l'administration perçoit les taxes qu'elle est autorisée à prélever en vertu de l'acte de concession.

Elle accorde donc à ces agents supérieurs une mission de confiance considérable, dont ils doivent se rendre dignes en veillant avec conscience, zèle et intelligence, à l'application et à la perception des taxes : prix des places de différentes classes; frais d'enregistrement et de transport des bagages et des marchandises.

Ils ont soin, à l'effet de prévenir toute contestation, toute erreur, de tenir convenablement affichés dans les stations les tableaux des prix de transports de toute nature, et de se mettre à la disposition du public pour donner les renseignements les plus exacts, les explications les plus complètes et les plus claires qui pourraient leur être demandées sur le mode d'expédition, de correspondance, sur les parcours desservis directement et indirectement par l'administration, sur les tarifs de transports à grande et à petite vitesse, sur les délais de livraison.

Les chefs de station sont responsables de leur gestion et des

fautes commises par les agents sous leurs ordres, s'il est démontré que ces agents n'ont pas été suffisamment surveillés ou convenablement dirigés par leur chef de service.

591. **Police et surveillance de la station et de ses dépendances.** — Le chef de station est chargé de la police et de la surveillance de la station, des cours et dépendances.

Il doit porter son attention sur le service des correspondances, sur l'état des véhicules et des chevaux, sur la tenue des cochers et des facteurs, et veiller à ce que les voyageurs soient convenablement traités au départ et à l'arrivée.

Dans l'intérieur de la station, il prend toutes les dispositions nécessaires pour que rien ne trouble les voyageurs dans leurs différentes démarches ; il interdit l'accès des salles d'attente et des compartiments à l'usage du public aux personnes en état d'ivresse ou de maladie pouvant incommoder les autres voyageurs.

Sur les voies, il s'attache à préserver le public et les agents du chemin de fer des accidents qui peuvent résulter des manœuvres de trains et de véhicules, ne tolérant dans l'enceinte du chemin que les personnes à ce dûment autorisées [1].

Il prend continuellement connaissance de l'état des voies,

[1] Ont le droit de circuler et de stationner dans toutes les parties du chemin de fer et de ses dépendances affectées au service, en se conformant aux mesures spéciales de précaution déterminées par le Ministre, la Compagnie entendue : les fonctionnaires du contrôle, les maires et adjoints, les commissaires de police, les officiers de gendarmerie, les gendarmes et autres agents de la force publique, les préposés des douanes, des contributions indirectes et des octrois, les gardes champêtres et forestiers dans l'exercice de leurs fonctions et revêtus de leurs insignes.

Les mêmes droits appartiennent, sous les mêmes réserves, dans les limites de leurs circonscriptions respectives, aux préfets et sous-préfets, aux généraux commandant des divisions territoriales ou des départements, aux procureurs généraux ou impériaux et à leurs substituts, aux juges d'instruction et aux juges de paix.

Les inspecteurs des finances, les vérificateurs de l'enregistrement, les inspecteurs et receveurs des postes peuvent, sur la production de leur commission, circuler dans les bâtiments des stations affectés aux transports en grande et petite vitessse, afin de procéder respectivement aux vérifica-

des changements et croisements, des signaux, et il s'assure que les agents chargés de leur manœuvre sont à leur poste, accomplissant ponctuellement les consignes imposées.

Les boîtes de secours sont confiées à la garde du chef de station, qui en conserve les clefs en veillant à ce que leur garniture soit tenue constamment au complet et préservée des influences atmosphériques.

592. **Emploi et entretien des appareils télégraphiques.** — L'usage du télégraphe, en exploitation de chemin de fer, est limité à la transmission des avis destinés à faciliter et à activer le service. Les dépêches comprises dans cette catégorie d'avis embrassent :

— La sûreté des voyageurs et la sécurité de l'exploitation ;
— La marche et la composition des trains ;
— Le service de la voie et du personnel ;
— Le mouvement du matériel et des marchandises ;
— Le service télégraphique ;
— Les réclamations concernant les marchandises en grande ou petite vitesse et les bagages *enregistrés*.

Les chefs de station et les employés autorisés à se servir du télégraphe ne doivent en faire usage qu'en cas d'urgence et lorsque les moyens ordinaires de correspondance ne répondent pas aux nécessités du moment.

D'un autre côté, l'emploi du télégraphe ne doit être considéré que comme un surcroît de précautions, et ne peut, en aucun cas, faire négliger la stricte exécution des mesures ordinaires prescrites par les ordres et règlements relatifs à la sûreté et à la régularité du service.

Le texte des dépêches doit toujours être rédigé avec clarté, mais aussi avec la plus grande concision, dégagé de toutes les formules de politesse en usage dans la correspondance ordinaire.

Toute dépêche à transmettre est signée par le fonctionnaire autorisé à faire usage du télégraphe, ou par son remplaçant.

tions de l'application des lois sur le timbre ou sur le transport des lettres et valeurs.

Chaque dépêche reçue ou expédiée est obligatoirement inscrite mot à mot dans un registre spécial, avec la mention du jour et de l'heure de l'expédition et de la réception, et la signature de l'agent qui en a fait la transmission.

Pour constater le bon état des lignes et des appareils, tous les postes doivent transmettre journellement et dans chaque direction une dépêche que l'on inscrit au registre.

Les stations peuvent avoir à transmettre des dépêches de plusieurs natures et de diverses provenances. Dans ce cas, l'ordre de transmission est fixé de la manière suivante :

1° Dépêches relatives à la sécurité de l'exploitation ;

2° Dépêches officielles ;

3° Dépêches du chemin de fer ;

4° Dépêches privées.

Copie de toutes les dépêches inscrites au registre doit être adressée chaque jour au chef de service.

Nous avons indiqué les soins à donner aux appareils des postes télégraphiques.

Quand on veut transmettre une dépêche, il faut envoyer des signaux conventionnels d'avertissement, pour établir la solidarité entre les appareils expéditeurs et les récepteurs.

Cette solidarité bien établie, on doit manœuvrer lentement et régulièrement, d'abord pour la conservation de l'appareil, puis, pour la facile intelligence de la dépêche, en s'abstenant de procéder avec violence ou de témoigner de l'impatience par une manipulation saccadée. La lenteur de manœuvre est indispensable lorsqu'il y a perte de courant dans la conduite.

Quand les appareils ne sont pas en correspondance, il ne faut jamais omettre de placer les commutateurs soit sur sonnerie, soit sur communication directe si l'on se trouve dans un poste intermédiaire.

593. **Surveillance et conservation des constructions et du matériel.** — Le chef de station doit faire tenir en bon état d'ordre et de propreté toutes les dépendances de la station ; il veille au nettoyage quotidien des cours, plantations, vestibules, quais, salles d'attente, water-closets, etc., etc. ; à l'écoulement

permanent et suffisant des eaux ; et à l'enlèvement rapide de la neige encombrant les voies et les bâtiments.

Si les constructions réclament quelques réparations, le chef de station doit en informer immédiatement l'agent chargé du service des travaux. Ses soins se portent sur l'éclairage et le chauffage de toutes les dépendances de service, ainsi que sur la conservation du mobilier, dont il tient d'ailleurs un inventaire régulier.

Dans les stations de quelque importance, un surveillant de nuit est chargé de veiller au maintien en bon ordre de tout ce qui intéresse l'administration du chemin de fer. Le chef de station s'assurera par lui-même, et fréquemment, que cet agent est toujours en fonctions et s'acquitte consciencieusement de sa mission.

Les portes des remises, dépôts et magasins doivent être tenues habituellement fermées. Celles des hangars de marchandises clos doivent être fermées tous les soirs lors de la cessation du travail, après s'être assuré, par une visite, que les feux et lumières sont complétement éteints et que personne n'est resté ou ne s'est introduit dans l'intérieur.

Observation. — Les fonctions du chef de station peuvent s'étendre, dans certains cas, à la surveillance et à l'inspection de plusieurs stations. Leurs attributions comprennent alors celles des inspecteurs, que nous allons étudier. Dans d'autres circonstances, sur certains points au trafic restreint, les piqueurs de la voie cumulent avec leurs fonctions celles de chef de station. Enfin, à la limite inférieure, nous trouvons les haltes ou points de stationnement des trains, qui sont desservies par le garde-barrière, assisté de sa femme (1re part., chap. VIII, § 1, 267). Pour les embranchements de faible importance, cette réunion de tous les services en un seul est indiquée par la force des choses ; elle a le mérite d'être très-économique et parfaitement suffisante.

§ V.

INSPECTEURS.

594. **Inspecteurs spéciaux.** — Sous le titre *d'inspecteurs,* on désignait, à l'origine des chemins de fer, les fonctionnaires chargés d'inspecter et de surveiller les divers services sur la ligne. Leurs missions pouvaient comprendre : la surveillance de la marche des trains ; — l'inspection de la comptabilité, de la tenue des stations, de l'état de la voie, du matériel roulant ; — la poursuite des enquêtes sur la conduite des employés, sur les causes d'accidents ou les conflits entre le public et les agents du chemin de fer.

Sur certaines lignes, ils accompagnaient les trains et faisaient, pour ainsi dire, fonctions de chef de train, mais dans les limites que le *Zugführer* occupe en Allemagne.

Enfin, ils pouvaient être appelés à suppléer les agents principaux sur la ligne en cas d'absence ou de maladie.

Ces inspecteurs, faisant alors partie du personnel du service central, étaient pour ainsi dire les aides de camp du chef du service de l'exploitation.

Mais, depuis les grandes fusions, depuis le développement exagéré des lignes relevant d'une direction suprême, les chefs de service ont dû laisser tomber de leurs mains une partie de leurs attributions, tout en retenant le contrôle sur l'ensemble. Dès lors ont été créées les *inspections principales*, s'étendant sur des lignes de 400 à 500 kilomètres, et de qui relèvent les inspecteurs, contrôleurs et vérificateurs proprement dits. Voici la nomenclature des détails de service que les inspecteurs ont à surveiller :

1° *Inspection en route dans les trains.* — A. Trains de voyageurs : Composition, personnel, bagages et messagerie, finances, pièces comptables, chaufferettes, etc.

B. Trains mixtes et de marchandises : Composition, chargements, pièces comptables.

C. Service des chefs de station, de leurs subordonnés, au passage des trains.

2° *Inspection d'une station.* — D. Service extérieur : Disques, matériel et accessoires des voies, fosses à visiter, voies de garage, cours, quais, vestibules, affichage, salles d'attente, buffets et buvettes.

E. Service intérieur : Tenue du bureau du chef de gare, du télégraphe, des approvisionnements, du bureau des billets ; service des bagages et messageries au départ, à l'arrivée ; reconnaissance, pesage et application des taxes ; consigne, comptabilité des recettes ; plis de la correspondance de service ; inventaire du bureau restant, etc., etc.

F. Petite vitesse : Heures d'ouverture et de fermeture de la station ; — classement des marchandises ; — reconnaissance ; — expédition ; — bulletins ; — droits de magasinage ; — entrée et sortie des wagons ; — chargements ; — délais de livraison ; — recettes ; — articles en souffrance ; — livre des litiges, etc.

3° *Service des correspondances.* — Factage, camionnage et réexpédition ; contrôle, à l'arrivée et au départ des voyageurs, des colis de grande et de petite vitesse ; livraison des colis ; surveillance de la gestion des correspondants ; comptabilité, etc.

Ces fonctions sont remplies par des agents souvent indépendants les uns des autres : inspecteurs, contrôleurs du mouvement, agents commerciaux, vérificateurs, etc., et qui se rendent séparément en un même point pour examiner deux questions qui, dans la plupart des cas, pourraient être étudiées et résolues par un seul fonctionnaire en un seul voyage.

595. **Inspecteurs principaux.** — Ces fonctionnaires dirigent tout le service des stations et des trains dans leur inspection, les services extérieurs en régie, préparent les traités, les soumettent à l'approbation du chef d'exploitation, instruisent les réclamations ou litiges et sont autorisés à régler ceux qui, n'étant pas de principe, n'ont d'ailleurs qu'une faible importance, sauf à rendre compte des transactions au chef de service.

Ils correspondent directement avec le chef d'exploitation, lui faisant connaître tous les faits de leur gestion, et lui proposant toutes les mesures qui intéressent le service de leur inspection.

Voici la nomenclature des attributions des inspecteurs principaux du chemin de fer de l'Est, qui sont, à peu de chose près, la reproduction de celles des fonctionnaires de même grade dans le réseau d'Orléans :

1° Assurer la bonne marche des trains de toute nature ;

2° Veiller à la bonne répartition du matériel ;

3° Faire toutes propositions relatives au choix et à la discipline du personnel des gares et stations ;

4° Préparer les feuilles de solde du personnel de leur inspection ;

5° Veiller au payement des agents aux époques et dans les formes prescrites ;

6° Transmettre au directeur de l'exploitation les rapports journaliers des chefs de gare et de station, en analysant ces rapports et en indiquant les mesures qu'ils ont prises et celles dont ils proposent l'exécution ;

7° Assurer la bonne manutention de la marchandise dans les gares et dans les trains ;

8° Contrôler le factage et le camionnage ;

9° Surveiller les correspondances de la Compagnie pour la réexpédition des voyageurs et des marchandises ;

10° Diriger les gares et stations dans la régularisation des expéditions en souffrance et dans les transactions que les gares sont autorisées à faire pour le règlement des réclamations et litiges ;

11° Veiller à ce que les écritures des gares soient régulièrement tenues et d'accord avec celles du service central ;

12° Enfin, développer le trafic de la Compagnie, en entretenant des relations fréquentes et personnelles avec les principaux commerçants, en veillant à ce que tous les tarifs soient connus de tous ceux qui ont des transports à effectuer ; enfin, en étudiant et en signalant constamment au directeur de l'ex-

ploitation tous les faits commerciaux qui se produisent dans leur inspection.

Les inspecteurs principaux ont autorité sur tous les agents de leur inspection, ainsi que sur tous ceux qui y sont en service temporaire, à quelque titre que ce soit.

Les inspecteurs principaux ont avec les chefs de traction et les ingénieurs principaux de la voie, dont les circonscriptions correspondent aux leurs, des relations directes pour toutes les affaires de service courant, dont la solution peut être arrêtée, conformément aux règlements, sans l'intermédiaire des chefs de service de la Compagnie. Ces affaires comprennent notamment la mise en marche des trains supplémentaires, les mesures à prendre en cas d'accident, l'entretien des gares, voies et bâtiments, les enquêtes contradictoires sur les faits dans lesquels les agents de deux ou des trois services sont compromis, etc.

§ VI.

CHEF D'EXPLOITATION.

596. **Service en général.** — Les attributions du chef d'exploitation d'un chemin de fer comprennent :

— La recherche du trafic et son développement ;

— L'étude des taxes et tarifs et leur application ;

— Le mouvement des trains, la police des stations ;

— La comptabilité des dépenses et le contrôle des recettes.

Selon que la ligne a plus ou moins d'étendue, que ses relations avec le public ou les chemins de fer circonvoisins ont plus ou moins d'importance, le chef d'exploitation peut, soit conserver par devers lui tout ou partie des attributions énumérées plus haut, soit les répartir entre plusieurs chefs de service et n'en conserver que la direction d'ensemble.

Pour apporter le plus de clarté possible dans notre étude, et nous supposant en présence du dernier cas, nous poursuivrons nos recherches dans l'ordre suivant :

Secrétariat, comptabilité et contrôle ; — mouvement ; — trafic, taxes et tarifs.

597. **Secrétariat, comptabilité et contrôle.** — Ce service, placé sous les ordres d'un agent supérieur, a pour mission :

L'expédition et la réception de la correspondance avec la direction et les autres services du chemin de fer ;

L'expédition sur la ligne des règlements et instructions ;

Les registres et dossiers du personnel, demandes, nominations, révocations ;

La comptabilité des dépenses ;

La réception et le classement des pièces comptables envoyées par les stations ;

Le contrôle de la perception et du versement des recettes ; établissement du débit et du crédit des stations ;

Les comptes courants avec les administrations et services étrangers ;

Les magasins ; comptabilité et inventaires ;

La tenue en partie double des écritures des produits et balances mensuelles adressées à la comptabilité générale ;

Le budget.

Le chef du secrétariat a sous ses ordres des agents qui, sous le titre d'inspecteurs, *auditors*, se rendent à l'improviste dans les stations, dans les trains, et vérifient les opérations des divers agents de la ligne, pour contrôler les billets des voyageurs, les expéditions de marchandises, les livres de comptabilité, les caisses, etc.

Les chefs de bureau des différentes sections préparent toutes les pièces de la correspondance et les soumettent à la signature du chef d'exploitation.

598. **Mouvement.** — L'agent supérieur chargé du service des transports ou du mouvement, sous les ordres immédiats du chef de l'exploitation, compte dans ses attributions :

L'exécution des ordres relatifs à l'organisation et à la marche des trains : livrets, tableaux, circulaires, etc. ;

La composition et l'emploi utile de tous les trains ;

La répartition du matériel et du personnel des trains ;

L'exécution des règlements relatifs à la police, à la régularité et à la sécurité des trains ;

La police des stations, des abords, des correspondances ;

Le personnel des stations et des trains ;

L'approvisionnement des stations en objets de consommation et de mobilier ;

La surveillance, l'entretien et l'emploi des appareils télégraphiques ;

La surveillance, l'entretien et l'emploi des appareils d'éclairage et de chauffage des stations et des trains ;

Le règlement des décomptes avec les services de la voie et de la traction ;

L'inventaire annuel du mobilier des stations.

599. **Trafic, taxes et tarifs.** — Cette branche du service est chargée des rapports directs de l'administration des chemins de fer avec le public, et tout particulièrement de l'étude et de la mise à exécution des mesures relatives au développement du trafic de la compagnie, en un mot, de l'*exploitation commerciale*.

Ses travaux comprennent :

La recherche des transports à effectuer ;

L'étude et les traités des correspondances à établir pour amener le trafic sur la ligne ;

L'établissement des taxes et tarifs, leur envoi aux stations ;

La publicité ;

La vérification des taxes appliquées ; les détaxes ;

Les réclamations du public ; le règlement des litiges ;

Le règlement des créances du chemin de fer ;

La statistique générale des transports.

600. **Observation générale.** — Cette répartition des affaires touchant l'exploitation n'a évidemment rien d'absolu ; selon l'importance du réseau, le chef de service se réserve deux de ces subdivisions et charge un agent supérieur sous ses ordres de servir la troisième. D'autres fois, au contraire, et c'est le cas du plus grand réseau français, le service est partagé entre deux

administrations distinctes et chacune d'elles compte six ou sept branches différentes.

La direction de l'exploitation se divise alors en trois groupes :

Le service central ; — l'exploitation proprement dite ; — le service du matériel et de la traction (436).

Le service central comprend :

1° Le secrétariat, — correspondance, répartition des affaires, — communications avec les administrations publiques ; — les ordres généraux, instructions générales ou spéciales pour les diverses sections ;

2° La comptabilité centrale, — contrôle des dépenses, gestion des caisses centrales de l'exploitation, contrôle et vérification des mandats, registre matricule du personnel, oppositions, masse d'habillement ;

3° Contrôle, comptabilité des recettes et statistique des transports, — *a*) grande vitesse ; *b*) petite vitesse ;

4° Contentieux ;

5° Économat.

Le service de l'exploitation proprement dite comprend :

Le secrétariat du chef d'exploitation ; — la comptabilité des dépenses et le personnel ; — le secrétariat des affaires commerciales ; — les réclamations ; — le mouvement ; — la statistique des parcours ; — le télégraphe, l'éclairage et chauffage, le pesage et les horloges.

On voit qu'il y a dans cette organisation distinction absolue entre la partie exécutive et le service du contrôle. — Cette disposition, nécessaire pour une immense exploitation comme celle de Paris-Lyon-Méditerranée, a beaucoup de ressemblance avec l'organisation administrative française, la centralisation à l'excès.

En Angleterre, où la forme constitutionnelle du gouvernement se reflète en toutes choses, l'organisation de l'exploitation des chemins de fer se présente sous l'une ou l'autre des dispositions suivantes :

A. — *Coatching and police comittee*, service des voyageurs et police ;

Goods comittee, marchandises;
Locomotive comittee, locomotion;
Finances and stores comittee, comptabilité et économat;
Estate comittee, domaine;
Audit and Check office comittee, contrôle[1].

B. — D'autres fois, elle affecte la forme suivante:

En ce qui concerne le *Executive Department;*

The general manager, le directeur général;

The locomotive engineer, l'ingénieur de la locomotion; machines, voitures, wagons, etc.

The superintendent of the line, le régisseur de la ligne: tout ce qui touche à la circulation des trains;

The goods manager, le directeur du trafic des marchandises;

The mineral agents, les agents du commerce de charbon.

En Allemagne, ainsi que nous l'avons dit à propos de l'organisation du service de la voie, Ire part., chap. IX, l'organisation ressemble plus encore au système administratif du pays : direction collective et non individuelle.

Les lignes sont partagées en un certain nombre de divisions ayant à leur tête chacune une direction (*Amt*) régie par un *Vorstand*, chef, et des adjoints, de qui relèvent tous les agents de l'exploitation en général : voie, locomotion, exploitation.

Toutes ces divisions ressortissent à la direction générale, qui se compose d'un directeur assisté de plusieurs conseillers, entre lesquels est partagé le service général :

Personnel de l'exploitation;
Mouvement;
Tarifs;
Comptabilité;
Voie;
Matériel et traction.

Toutes les affaires sont adressées par les agents de la ligne à la direction générale, qui en prend connaissance, les fait enregistrer au secrétariat et les transmet au conseiller compétent.

[1] M. M.-V. Weber, *Die Schule des Eisenbahnwesens*.

Celui-ci donne son avis, soit par écrit, soit verbalement, au directeur, qui fait rédiger par le secrétaire la réponse, soumise ensuite au conseiller en cause avant son envoi au destinataire, ou bien encore la présente à la conférence dans sa plus prochaine séance.

Les membres qui composent ainsi la direction générale se réunissent en conférence une fois par semaine et examinent les questions qui sont présentées par chacun des membres chargés spécialement de l'une des branches administratives.

Les mesures ainsi concertées et discutées d'une manière approfondie entre collègues ayant même rang et attributions équivalentes, nous paraissent devoir être préférables aux solutions prises à la suite de réflexions solitaires et communiquées à des subordonnés qui ne peuvent pas toujours émettre une opinion différente. Nous croyons le premier système d'organisation bien préférable à celui de l'accumulation des services en directions uniques chargées de détails qui échappent et qui sont l'occasion journalière de conflits inévitables, au grand détriment des intérêts de l'administration et du public.

601. **Cadre du personnel de l'exploitation.** — L'organisation de l'exploitation des chemins de fer, postes et télégraphes belges a beaucoup de ressemblance au premier de ces systèmes [1].

Le ministre des travaux publics a sous ses ordres immédiats un conseil d'administration composé du directeur général assisté de trois inspecteurs généraux et des directeurs centraux. — Les diverses branches entre lesquelles se partage le service sont les suivantes, ayant chacune à leur tête un directeur qui fait partie du conseil d'administration : — service général, — voies et travaux, — traction et matériel, — exploitation, — postes, — contrôle des recettes, — contrôle des matières, — télégraphe.

Voici le cadre du personnel de l'exploitation proprement dite :

Grades et emplois.	Traitement.	Nombre.
Directeur.....	8 000f	1

[1] Arrêté royal du 29 juin 1863.

Grades et emplois.	Traitement.	Nombre.
Inspecteur de 1re et 2e classe	7 000 6 500 6 000 5 500	7
Chef de bureau de 1re et 2e classe	5 000 4 500 4 000 3 500	13
Contrôleur de 1re et 2e classe	5 000 4 500 4 000 3 500	4
Vérificateur de 1re et 2e classe	3 600 3 200 2 800	3
Chef de station 1re classe	5 000 4 500	6 4
— 2e classe	4 000 3 500	5 4
— 3e classe	3 000 2 600	9 14
— 4e classe	2 200 1 800	19 23
— 5e classe	1 500 1 200	28 36
Sous-chef de station 1re classe	2 600 2 200	7 8
— 2e classe	1 800 1 500	19 20
Commis chef	3 500 3 000	16
Commis (Direction) 1re classe	2 600 2 200	5 5
— 2e classe	1 800 1 500	7 7
— 3e classe	1 200 1 000	3 3
Commis (service d'exécution) 1re classe	2 600 2 200	32 32
— 2e classe	1 800 1 500	63 63

Grades et emplois.	Traitement.	Nombre.
Commis (service d'exécution) 3e classe.....	1 200	63
	1 000	63
Agent spécial (Direction).....	3 200	2
— (Exécution).....	2 800	2
— (Exécution).....	2 400	2
Chef de convoi.....	2 100	30
	1 900	30
	1 700	30
Garde-convoi.....	1 500	80
	1 300	80
	1 100	20
Chef facteur de station.....	1 800	50
Facteur de station.....	1 600	
	1 400	
	1 200	
Officiers de police.....	1 400	3
	1 300	4
	1 200	3
Surnuméraires.....	dans la limite des extinctions.	

Sur des lignes moins étendues, diverses fonctions peuvent se trouver concentrées dans un petit nombre de mains, ce qui conduit à des réductions de personnel dirigeant assez importantes. Voici, comme exemple, l'état du personnel de deux compagnies suisses, très-habilement exploitées, le Nord-Est et le Central.

COMPAGNIE DU NORD-EST SUISSE.

	Nombre d'agents.
Administration générale.....	63
Adjoints à la direction.....	2
Chef d'exploitation.....	1
Inspecteur et adjudants.....	5
Chef du contrôle d'exploitation.....	1
Bureau du chef de l'exploitation et contrôle des wagons.	7
Contrôleurs et leurs aides.....	23
Impression des billets.....	3
Chef du service des machines, dessinateur, etc.....	4
Comptabilité des ateliers.....	6
Contre-maîtres.....	3
Chef et employés des magasins.....	4
Service des magasins.....	4

	Nombre d'agents.
Entretien de la voie	280
Ingénieur	1
Bureau de l'ingénieur	8
Conducteurs et surveillants	11
Gardes	260
Service des expéditions	507
Chefs de station et leurs aides	11
Receveurs, expéditeurs aux bagages, etc	23
Receveurs aux marchandises, peseurs, etc	84
Portiers, gardes de nuit, hommes de service	30
Receveurs de station et leurs aides	39
Télégraphe	5
Chef de service des wagons et ses aides	2
Contrôleurs des wagons	6
Surveillants et visiteurs	43
Porteurs de bagages	15
Ouvriers aux marchandises	249
Service des transports	156
Mécaniciens et chauffeurs	56
Chefs de train et conducteurs	67
Nettoyage des machines et wagons	33
En tout, 1 006 agents ou, par kilomètre de ligne	5,65

COMPAGNIE DU CENTRAL SUISSE.

Administration générale	31
Secrétariat	6
Caisse principale	2
Contrôle	5
Economat	6
Imprimés	6
Garçons de bureau et service	6

	Nombre d'agents.
Entretien de la voie	563
Ingénieur en chef	1
Ingénieur	3
Bureau	8
Conducteurs	15
Chefs d'équipe	34
Aiguilleurs et gardes station (quelques-uns faisant fonctions de receveur)	117
Gardes-ligne (quelques-uns faisant fonctions de chef d'équipe)	189
Gardes auxiliaires	5
Ouvriers et manœuvres	191

Service du trafic et des expéditions	703
Chef du trafic	1
Adjoint au chef du trafic	1
Bureau	3
Contrôleur d'exploitation	1
Bureau	20
Agence internationale à Bâle	3
Inspecteur d'exploitation	1
Adjoint	1
Bureau	7
Surnuméraires	3
Chefs de station (trois faisant fonctions d'expéditeur de marchandises)	15
Adjoints	6
Receveurs	59
Expéditeurs aux bagages	9
Employés, télégraphistes, contrôleurs de wagons	19
Expéditeur aux marchandises	11
Expéditeur de grande vitesse	2
Employés aux marchandises	86
Surveillants de station	12
Service du gaz et de l'éclairage	5
Portiers	17
Surveillants de nuit	10
Ouvriers et manœuvres	411

	Nombre d'agents.
Service des transports	332
Chef du service des machines	1
Bureau	6
Contre-maîtres	8
Magasiniers	2
Chef nettoyeur	1
Mécaniciens	50
Chauffeurs	47
Gardes-wagons	25
Visiteurs	5
Chefs et sous-chefs de trains	19
Conducteurs	66
Ouvriers et manœuvres	95
Nettoyeuses de wagons	10

Calculée sur 252 kilomètres, étendue de la ligne, la répartition de ce personnel donne :

	Nombre total.	Nombre par kilomètre.
Agents et employés	932	3,66
Ouvriers et manœuvres	707	2,80
Totaux	1629	6,26

CHAPITRE IV.

GESTION DU SERVICE DE L'EXPLOITATION.

---

§ 1.

MOUVEMENT.

602. **Ouverture d'une ligne à l'exploitation.** — Le service de la voie a terminé sa tâche : il a pris les dispositions pour donner aux trains en route et en station la sécurité; au matériel roulant, les abris et moyens de ravitaillement et de réparation ; au trafic, les installations nécessaires à la réception et à l'expédition des voyageurs et des marchandises.

L'œuvre du service de l'exploitation commence : œuvre délicate, qui soulève de nombreux problèmes dont la solution doit varier avec les localités, les populations, l'état de l'industrie, qui solidarise d'une manière plus ou moins heureuse les intérêts du pays et ceux de l'entreprise nouvelle.

603. **Réception de la ligne, des stations et du matériel.** — L'article 28 du cahier des charges des concessions de 1859 à 1868 stipule ainsi :

« A mesure que les travaux seront terminés sur des parties de chemin de fer susceptibles d'être livrées utilement à la circulation, il sera procédé, sur la demande de la Compagnie, à la reconnaissance et, s'il y a lieu, à la réception provisoire de ces travaux par un ou plusieurs commissaires que l'administration désignera.

« Sur le vu du procès-verbal de cette reconnaissance, l'administration supérieure autorisera, s'il y a lieu, la mise en

exploitation des parties dont il s'agit ; après cette autorisation, la Compagnie pourra mettre lesdites parties en service et y percevoir les taxes ci-après déterminées. Toutefois, ces réceptions partielles ne deviendront définitives que par la réception générale et définitive du chemin de fer. »

En ce qui touche le matériel roulant, l'article 13 de l'ordonnance du roi du 15 novembre 1846 porte que « aucune voiture pour les voyageurs ne sera mise en service sans une autorisation du préfet, donnée sur le rapport d'une commission constatant que la voiture satisfait aux conditions de l'article précédent (solidité de construction ; dimensions minima). »

« L'autorisation de mise en service n'aura d'effet qu'après que l'estampille prescrite pour les voitures publiques par l'article 117 de la loi du 25 mars 1817 aura été délivrée par le directeur des contributions indirectes (et appliquée aux voitures). »

Toute Compagnie naturellement désireuse de tirer parti, aussitôt que possible, des travaux exécutés, fait toutes diligences pour hâter l'accomplissement de cette prescription tutélaire; néanmoins, elle a ses précautions à prendre. Assez souvent les conditions qui lient une compagnie avec ses entrepreneurs stipulent que la réception par l'administration supérieure et la mise en exploitation serviront de réception pour l'entreprise elle-même. Or la réception de l'administration peut être suffisante au point de vue de la satisfaction des intérêts généraux, mais elle ne tient pas et elle n'a pas à tenir compte des détails de parachèvement et d'entretien qui incombent généralement aux entrepreneurs. Cette question est à retenir et motivera des réserves dans l'intérêt du chemin de fer, sans préjudice de la garantie de droit commun à la charge de l'entrepreneur [1].

De même encore, la Compagnie pourrait avoir satisfait à toutes les prescriptions réglementaires, et cependant encourir la responsabilité de droit commun soulevée par des incidents résultant du fait de l'exploitation.

[1] Code civil, art. 1790, 1792 et 2290.

réception des chemins de fer est ordinairement confiée à
ommission composée de plusieurs fonctionnaires supérieurs
nt du ministère des travaux publics.

:. **Classification des stations.** — Il est nécessaire de clas-
s stations d'une même localité d'après l'importance du
Nous disons « d'une même localité », car les stations d'une
déterminée, dans un réseau donné, ne correspondent
e loin aux stations de la même classe dans un autre ré-
Ces différences tiennent principalement à la richesse des
ées desservies, au courant général des affaires, et surtout
cienneté de l'exploitation. Voici un résumé des produits
mbres ronds des stations des réseaux du Nord et de l'Est
l'exercice 1867, mais en retranchant les stations nouvelle-
ouvertes pendant cet exercice :

UIT MAXIMUM ANNUEL STATIONS.	PRODUIT MOYEN PAR JOUR.	NOMBRE DE STATIONS				STATIONS ouvertes en 1867.	
		EST.		NORD.		EST.	NORD.
			p. 100		p. 100		
10 000	20	62	15	4	2,5	»	»
20 000	45	36	9	13	7	»	»
50 000	100	80	20	25	14	11	»
100 000	250	77	19	26	15,5	1	4
200 000	500	57	14	30	17	4	7
500 000	1 000	56	14	41	24	1	6
000 000	2 000	17	4	14	8	1	4
000 000	15 000	16	4	17	9	»	2
000 000	25 000	2	0,5	2	1,2	»	2

ns les soixante-deux stations de l'Est d'un produit annuel
eur à 10 000 francs, sont comprises vingt-quatre haltes,
les points d'arrêt pour quelques trains omnibus aux pas-
à niveau voisins d'agglomérations trop peu importantes
motiver la construction d'une station, mais qui donnent
ertain nombre de voyageurs auxquels le garde-barrière
re des billets. Déduction faite de ce nombre, il resterait
e trente-huit stations de la dernière catégorie au compte
Est, contre quatre stations dans le réseau du Nord.

Si l'on traçait une courbe ayant pour abscisses des longueurs proportionnelles aux produits indiqués dans la première colonne et pour ordonnées des hauteurs correspondantes aux rapports des quatrième et sixième colonnes, on verrait que la courbe du Nord, qui reste de beaucoup en dessous de celle de l'Est pour le nombre de stations inférieures à 150 000 francs de produit annuel, dépasse considérablement la seconde pour les produits supérieurs à ce dernier chiffre.

D'un autre côté, en comparant le produit moyen des 172 stations du Nord, soit $\frac{92\,301\,047}{172} = 533\,526$ francs, et celui des 403 stations de l'Est, soit $\frac{107\,551\,852}{403} = 268\,875$ francs, on voit que le produit moyen des stations du réseau de l'Est est moitié de celui des stations du réseau du Nord, ce qui démontre enfin qu'une station d'un ordre déterminé dans l'un d'eux ne correspond pas comme produits aux stations de même ordre dans l'autre.

Quoi qu'il en soit, la classification est utile sur une ligne comme moyen de comparaison et d'émulation à établir entre les différents chefs de station, afin de les intéresser au développement du trafic local.

En faisant abstraction des haltes qui, en général, ne donnent pas un rendement journalier supérieur à 10 ou 15 francs et des gares de tête, comme Paris, dont les produits dépassent 40 000 francs par jour, on peut diviser comme suit les stations en cinq classes, d'après leurs recettes :

Classement.	Recette journalière.
1re classe.....	2 000 francs.
2e classe.....	1 000 —
3e classe.....	400 —
4e classe.....	100 —
5e classe.....	40 —

Numérotage des stations. — Nous avons vu, à propos des billets de voyageurs, que chaque station est indiquée par un signe distinctif : numéro d'ordre ou lettre.

605. **Installation du personnel des stations.** — Comme addition à ce que nous avons dit antérieurement au sujet du choix du personnel, la recommandation suivante nous paraît nécessaire. Sous conditions égales, satisfaisant au programme d'admission, choisir les agents de station parmi les personnes au courant de toutes les ressources, des habitudes, des besoins, et possédant l'usage de la langue ou du dialecte de la localité. Ces connaissances ont une très-grande influence sur la tenue, le service de la station et même sur le développement de son trafic.

Pour le bien du service, le chef de station doit avoir son logement dans les bâtiments de la station. Il serait à désirer que cette disposition, avantageuse pour tout le monde, pût s'étendre à tous les employés de la station dont le service a un certain degré de permanence. Les agents logés s'attachent plus complétement à leurs occupations que leurs collègues obligés de se déplacer pour rentrer à leur domicile.

Le chef de station est installé par le chef d'exploitation ou un fonctionnaire supérieur, délégué à cet effet. Tous les autres agents et employés sont installés, à leur tour, par le chef de station, qui assigne à chacun son poste et ses fonctions.

606. **Organisation du service des stations.** — *Chauffage et éclairage.* — Dans chaque station, les vestibules, salles d'attente et bureaux de tous les agents, ainsi que les logements du chef de station sont chauffés et éclairés aux frais de l'administration.

L'allocation de combustible, qui, comme le logement lui-même, fait généralement partie du traitement[1], permet au chef du service d'exercer un contrôle efficace sur les dépenses afférentes à ce chapitre du budget.

[1] Dans la plupart des chemins de fer, la jouissance des logements est gratuite, sauf les réparations locatives. Quelquefois cependant, sur le réseau de Paris-Lyon-Méditerranée entre autres, les agents logés par l'administration lui tiennent compte de cette jouissance par l'abandon d'une retenue de 5 pour 100 opérée sur leur traitement.

Les appareils mobiles des logements ne sont pas fournis par l'administration.

Combustible. — Le combustible est approvisionné par les soins du service central, sur la demande de chaque station. L'allocation du chauffage doit être calculée sur le nombre de feux à entretenir dans la saison d'hiver, comptée, dans la partie moyenne de la France, du 15 octobre au 15 avril. — Il faut, d'ailleurs, avoir en réserve l'approvisionnement d'au moins un mois.

Le combustible est renfermé dans un local spécial et délivré tous les matins, et tous les soirs, s'il y a service de nuit, par le chef de station ou un agent délégué. Cet agent inscrit sur un carnet *ad hoc* le nom de chaque bureau qui reçoit, le poids du combustible délivré, la date (matin et soir) ; la partie prenante émarge ou dépose un bulletin analogue à celui remis par le mécanicien ou le graisseur (IIe part., chap. V.)

Etats de consommation. — Chaque mois, la station dresse un état indiquant :

Le nombre et la nature des appareils ;

La désignation des pièces chauffées ;

Le nombre d'heures de chauffage par jour et par appareil ;

Le nombre de journées de chauffage par appareil pendant le jour ;

Le mouvement du magasin de combustible : restant au 1er du mois, entrée, consommation pendant le mois, restant à la fin du mois.

Les déchets doivent figurer sur ces états, soit comme existants, soit comme vendus dans la localité, si c'est possible.

Chaufferettes. — La durée du chauffage des trains est fixée par le chef de l'exploitation un mois avant l'ouverture du service de chauffage. Les chaufferettes sont réparties sur la ligne par le chef du mouvement.

Dans les stations où se renouvelle l'eau des chaufferettes (541), il est tenu un compte spécial du mouvement de ces appareils et de la consommation du combustible affecté à cet usage.

Un état du mouvement des chaufferettes est dressé chaque

jour par le chef de station et envoyé au bureau du mouvement. La réparation des appareils avariés s'effectue par les soins du service de la locomotion, sur des bons délivrés par chaque station et visés par le chef du mouvement.

Quand le chauffage des trains cesse, les chaudières sont vidées et nettoyées; chaque station renvoie au service du mouvement toutes les chaufferettes en dépôt, en les accompagnant d'un état récapitulatif du mouvement des appareils pendant la saison d'emploi.

Éclairage. — Chaque station reçoit son approvisionnement par les soins du magasin central, qui expédie le liquide en fûts ou bidons, selon le cas.

L'approvisionnement est soigneusement conservé, et la distribution faite de manière à éviter autant que possible les déperditions.

On recueille et on renvoie dans des emballages spéciaux au magasin central les égouttures et les chiffons gras.

Tous les mois, à époque fixe, chaque station doit dresser :

1° Un état comprenant le nombre et l'espèce d'appareils ; la durée de consommation ; les quantités consommées ;

2° Un état de magasin : existences, entrées, consommation, restant, etc.

Ces divers états doivent comprendre : l'huile, les mèches, les verres blancs ou de couleur pour lampes, lanternes, disques, signaux ; le blanc pour nettoyage, l'alcool pour l'allumage des trains, les chiffons, les brosses, etc.

Nous avons déjà parlé de l'entretien des appareils d'éclairage (541).

Des soins apportés dans l'entretien et la préparation des appareils dépendent essentiellement leur bon fonctionnement et leur conservation. Le chef de station doit donc tenir la main à ce que les employés chargés de ce travail comprennent et suivent rigoureusement les instructions spéciales à ce détail important du service.

Dans les grandes stations, le service de l'éclairage est confié à des agents spéciaux : lampistes et chefs-lampistes. Cette spé-

cialisation de fonctions réclame un examen attentif des nécessités du service, car, dans la plupart des cas, le soin de l'éclairage peut être abandonné aux facteurs ou aiguilleurs et même, au besoin, au chef de station, quand le mouvement est peu important.

Observation. — De même que l'administration trouve des avantages à intéresser les mécaniciens et chauffeurs dans les réductions de consommation en chauffage et graissage des véhicules, de même obtiendra-t-elle des résultats aussi favorables en faisant participer les agents de station aux économies réalisées sur le chauffage et l'éclairage des stations et des trains.

Les allocations bien étudiées étant convenablement réglées, on peut, comme à la Compagnie de l'Est, affecter la moitié des économies constatées au personnel de la station qui contribue à réaliser ces économies.

N'entrent pas en déduction des livraisons faites dans le décompte des économies, les égouttures d'huile renvoyées et le déchet de combustible.

On arrête les primes à la fin de chaque année ; elles reviennent directement aux agents qui ont réalisé les économies, encore bien qu'ils aient été déplacés.

607. **Matériel et mobilier.** — La réception effectuée, la station est livrée par le service de la voie au service de l'exploitation, qui doit pourvoir à l'approvisionnement en matériel, mobilier, fournitures diverses et imprimés. Les objets qui composent cet approvisionnement, accompagnés d'un inventaire, sont reçus et collationnés par le chef de station, qui devient responsable de leur conservation.

Cet approvisionnement varie nécessairement avec les conditions d'exploitation du chemin et le degré d'importance de la station. On peut le diviser en quatre catégories : matériel pour le service des marchandises ; — mobilier ; — fournitures diverses ; — imprimés.

Le tableau des objets de matériel et de mobilier nécessaires aux cinq types de stations précédemment indiqués est reproduit aux annexes.

Fournitures. — Elles comprennent tout ce qui s'emploie journellement dans la manutention de marchandises ou le service d'expédition de voyageurs, ainsi que les objets d'entretien du service télégraphique.

Le chef de station est responsable de toutes les fournitures livrées par le service central. Il tient compte des entrées et sorties de ces fournitures, renfermées d'ailleurs dans un magasin.

L'importance de l'approvisionnement en fournitures doit être au moins égale à la consommation d'un mois. On en fait la demande à jour fixe, en l'adressant au service central.

Imprimés. — On compte par centaines les imprimés employés en exploitation. Nous en verrons l'usage aux paragraphes suivants. Ils sont catalogués dans une nomenclature adressée tous les ans à chaque station, et qui indique le numéro de l'imprimé, son emploi, etc.

Ces imprimés, qui se composent de registres et de feuilles détachées, sont demandés à époques fixes par le chef de station, qui est responsable de leur bon emploi et de leur conservation. Il les tient, à cet effet, dans une armoire divisée par catégories, et séparés dans des cases étiquetées. Un registre d'entrée et de sortie permet de suivre le mouvement très-considérable des imprimés, et de tenir l'approvisionnement en rapport avec les besoins journaliers. Afin de faire servir les mêmes imprimés pour toutes les stations, on adopte une disposition qui permet d'y appliquer le timbre de la station pour en marquer l'origine.

608. **Organisation du service des trains.** — Cette question générale embrasse plusieurs points spéciaux à résoudre.

Le chemin de fer est-il à deux voies ou à une voie?

Un service de nuit est-il nécessaire?

Doit-on faire un service séparé pour le transport des voyageurs et un autre pour celui des marchandises? Cette demande ne s'applique évidemment pas à l'hypothèse des deux voies, dont l'établissement ne peut être motivé que par l'importance du trafic, et, par conséquent, sur la nécessité de la distinction des services.

Quelles sont les habitudes locales, le courant des affaires, les causes de déplacement?

Enfin, comment rattacher le nouveau service à celui des chemins en exploitation, établir la concordance des arrivées et des départs?

Tous ces éléments connus, il faut chercher à satisfaire à la plus grande somme de besoins moyennant le minimum des dépenses, c'est-à-dire avec le nombre de trains le plus restreint, la vitesse la plus faible et le minimum de places inoccupées.

D'un autre côté, il faut que les départs et les retours soient combinés de telle sorte que les voyageurs soient incités aux déplacements par la fréquence et la vitesse des trains, qui offrent aux habitants des villes, aux populations suburbaines, la facilité de s'absenter de leur domicile et d'y rentrer dans la même journée; aux cultivateurs, le moyen d'apporter leurs denrées à la ville voisine et de retourner de bonne heure à leurs travaux [1].

On parvient rarement à donner, du premier coup, complète satisfaction à tous ces *desiderata*, mais, en s'arrangeant pour que chaque localité importante soit desservie au début par trois trains journaliers dans chaque sens, on peut satisfaire à la plupart des premiers besoins de l'exploitation naissante.

En exploitation, les questions d'habitudes sont délicates : le

[1] Il faut des trains fréquents aux environs des grandes villes. Les effets d'un service de banlieue bien organisé sont palpables sur les lignes qui rayonnent de Paris. Trois des Compagnies ont pourvu aux besoins de ce service qui est devenu rémunérateur (*a*), mais peut-être pas autant qu'il devrait l'être, si la question des abonnements était bien appliquée. Quoi qu'il en soit et malgré ces imperfections, l'influence de ce service de banlieue se manifeste à la seule inspection de la répartition de la population suburbaine. Les parcours de Paris à Versailles, à Saint-Germain, à Ermont, à Meaux, à Vincennes, sont bordés d'agglomérations de création récente, rapportant aux chemins qui en ont amené la mise au jour une ample compensation aux sacrifices des premières années — 432 —.

(*a*) 1867. Ouest : produit net par kil. { Banlieue..... de ligne } 76 698f,28 ..... de train } 4f.029
{ Grandes lignes ..... } 37 475 ,04 ..... } 3 ,532

public aime à disposer sa vie d'après un mode bien réglé, et se trouve gêné quand les trains n'ont plus les mêmes arrangements[1] ; le personnel, qui s'est façonné à une allure déterminée, se trouve en quelque sorte dérouté à tout changement de service.

Il faut donc, en organisant le service des trains au début, prévoir les accroissements de trafic et régler la marche de trains *facultatifs* ou *supplémentaires*, qui dans l'origine peuvent n'être qu'accidentels, pour devenir plus tard réguliers. On a, pendant longtemps, imposé au service des trains au moins deux changements dans le courant de l'année : au commencement et à la fin de l'été. Ces modifications jetaient une profonde perturbation et dans les relations sociales et dans le service de la surveillance, toujours très-difficile au moment de la transition.

Si la question de changement de service est délicate pour une simple ligne, elle devient bien autrement difficile pour un réseau sillonné de nombreux embranchements en correspondance avec l'artère principale. On ne rencontre plus alors de simples dérangements, mais de profonds bouleversements.

Pour vérifier cette assertion, que l'on examine les concordances de trains d'un grand réseau en suivant la série des perturbations qu'y apporterait le simple changement de dix minutes dans le service de la ligne principale.

Aujourd'hui les trains s'organisent en prévision du service le plus chargé ; puis, à l'époque où la circulation diminue, le chef d'exploitation, à l'aide d'une simple circulaire, suspend la marche de certains trains réguliers et les rend facultatifs ; puis les rétablit, par une formalité analogue, dans le cadre d'activité, dès que le trafic le réclame.

Service de nuit. — Autant que possible, il faut concentrer dans la journée la circulation des trains, dût-elle commencer de bonne heure et se prolonger assez tard dans la soirée ; on évite par là le service de nuit. L'application du service permanent qu'il faut subir en certains cas est soumise à des chances

[1] Par suite de la réduction récente du nombre des trains en Belgique, motivée par des désirs d'économie, le public soulève de nombreuses plaintes.

de dangers que ne court pas le service intermittent : défaut de surveillance de la voie, doublement du personnel de la ligne, et augmentation des frais du service des stations, etc., etc.

Vitesse. — Sur les lignes de faible étendue, rien ne s'oppose à la mise en marche de trains de grande vitesse, qui, pouvant s'intercaler entre les trains de vitesse moindre, n'apportent aucune perturbation sensible à la satisfaction des intérêts de tous. Mais, lorsqu'il s'agit de grandes lignes, les trains ordinaires cèdent le pas aux express et subissent de déplorables lenteurs de stationnement.

A cet égard, comme à beaucoup d'autres d'ailleurs, les modifications introduites en 1866 dans le service des voyageurs par l'administration des chemins de fer de l'Etat belge, sous la direction de l'éminent ministre des travaux publics, M. Vanderstichelen, méritent de très-sérieuses considérations. Depuis la réforme, en effet, le service des voyageurs est largement pourvu :

1° Par des trains express, ne desservant que des stations très-éloignées et qui ont en vue le transit international, marchant à une vitesse effective de 50 kilomètres à l'heure, vitesse des express français ;

2° Par des trains directs, desservant des stations moins éloignées que celles où s'arrêtent les trains express, mais permettant néanmoins de réaliser des vitesses de 40 kilomètres à l'heure ;

3° Enfin par des trains omnibus, s'arrêtant à toutes les stations, et qui, précédant d'une demi-heure les trains directs, prennent en route tous les voyageurs qui se présentent, déposant à la plus prochaine station d'arrêt des trains directs les voyageurs qui veulent poursuivre leur route par les express.

Il y a dans ce système d'exploitation une idée féconde, bonne à imiter, car elle donne satisfaction aux besoins du plus grand nombre et précisément des populations les plus méritantes, celles qui ont eu à supporter la part la plus lourde de l'expropriation pour cause d'utilité publique, la gêne la plus grande dans leurs relations journalières, les perturbations les plus pro-

fondés dans l'exploitation de leurs propriétés, celles enfin qui donnent les produits les plus considérables à l'exploitation.

Composition des trains. — Question complexe que la composition des trains, si le chef de l'exploitation veut la fixer *à priori* ou la traiter en thèse générale; bien simple, si elle est réduite aux cas particuliers :

— Fournir au public un nombre suffisant de places, mais limité de façon à grever le moins possible l'administration de frais de circulation inutiles. — Malheureusement, les règlements administratifs français et, il faut bien le dire, les habitudes, la routine, compliquent singulièrement la question; mais nous sommes convaincu que le jour où une administration courageuse aura pu organiser un système d'exploitation consistant à opérer une réduction de prix importante pour des places retenues à l'avance en vue de certains trains, les dépenses d'exploitation seront considérablement réduites.

Voici un tableau qui fait bien ressortir les proportions de matériel occupé dans les trains :

Chemins de fer de l'Est. — Travail des voitures, 1867.

	ANCIEN RÉSEAU	NOUVEAU RÉSEAU.	RÉSEAUX RÉUNIS.	LIGNE de VINCENNES.
Nombre total des trains offerts aux voyageurs	37 919	84 843	142 562	24 792
Parcours total, kilomètres	5 556 921	5 664 093	11 220 914	212 982
Nombre total de voyageurs — reçus	10 760 201	7 315 494	14 712 447	5 361 719
Nombre total de voyageurs — transportés à 1 kilomèt.	394 268 459	267 526 522	661 794 981	39 635 456
Nombre total de voyageurs — reçus par train	185	87	103	216
Nombre total de voyageurs — transportés par train-kilomètre	71	47	59	126
Nombre de voitures attelées aux trains (voyageurs)	894 680	792 187	1 686 867	252 382
Parcours des voitures	60 503 421	52 272 789	112 776 210	3 653 468
Nombre de voyageurs — reçus par voiture attelée	11,97	9,27	8,72	18,99
Nombre de voyageurs — transportés par kilomèt. et par voiture	6,52	5,12	5,87	10,85
Parcours correspondant aux places — offertes	1 526 176 989	1 420 587 118	2 946 764 107	252 336 204
Parcours correspondant aux places — occupées	394 268 459	267 526 522	661 794 981	39 635 456
Rapport des places occupées aux places offertes	26	19	22	16

Des relevés analogues sur les produits des autres réseaux français établissent que le rapport moyen du plein au vide varie entre 25 et 33 pour 100 pour toutes les classes, qu'il baisse considérablement sur les nouveaux réseaux et qu'il est surtout désastreux sur les voitures de première et deuxième classe.

Que ressort-il de tout cela? une énorme déperdition de travail, qu'il faut payer en définitvie, et qui se traduit par une perte sèche pour tout le monde.

Evidemment, lorsqu'un voyageur descend à une station, l'administration ne peut pas faire qu'il s'en trouve toujours un autre pour prendre sa place, mais nous croyons que l'organisation actuelle des trains à grands parcours, et le système anglais des voitures à compartiments, ont une influence considérable sur le rapport du plein au vide, car les voyageurs à longs parcours ne forment pas le dixième en nombre et le sixième en parcours; car la réglementation française, qui astreint les compagnies :

1° à tenir des places toujours prêtes à la disposition du public;

2° à réserver un compartiment spécial pour les dames;

3° à mettre à la disposition de la poste un compartiment spécial;

cause une déperdition de places beaucoup plus grande avec les voitures à compartiments qu'avec les voitures américaines, malgré la perte d'espace par la circulation intérieure (372).

Les chemins de fer français, qui exercent un véritable monopole constitué, puisque les réseaux octroyés n'admettent la concession d'aucune ligne concurrente, ont généralement réservé aux trains express les voitures de première classe. Imitant les Anglais en cette disposition, ils ne sont pas, comme ces derniers, obligés actuellement par la concurrence à joindre aux trains express les voitures de deuxième et même de troisième classe, comme les lignes du Great Northern et du Great Western.

Dans ses grandes réformes, l'administration belge a introduit l'adjonction des voitures de troisième classe aux trains express qui renfermaient déjà des voitures de deuxième classe.

— Combinée avec une réduction de tarifs peut-être un peu hâtive et destinée en partie à combler ces lacunes du rapport du plein au vide, cette mesure a plus que doublé la fréquentation des trains express ; nouvelle confirmation de cette vérité trop contestée : que dans les masses profondes gisent la vie et l'avenir, et qu'en satisfaisant dans une juste mesure à leurs besoins réels, le profit, même au point de vue purement matériel, sera en définitive plus grand qu'en reportant toutes les faveurs sur la classe la plus riche et qui peut les payer, mais dont le nombre est trop restreint pour compenser le sacrifice fait à ce dernier vestige de l'organisation sociale des temps qui s'en vont.

Peut-on tirer de cette discussion une conclusion absolue ? Evidemment non ; mais une vérité doit en sortir : la nécessité de reprendre l'étude de la question et la recherche du trafic dans les ressources du pays, dans le développement des relations locales.

A un point de vue plus restreint, et revenant à la question d'organisation des trains, indiquons l'organisation des trains du chemin de fer d'Alsace, projetée en vue de la mise en exploitation de la section de Strasbourg à Wissembourg, et qui portait la longueur des lignes exploitées — Bâle à Wissembourg et Mulhouse à Thann — à 214 kilomètres.

D'après une expérience de quatorze années d'exploitation, le service des voyageurs exigeait la circulation simultanée de huit trains comprenant chacun :

1	voiture de	1re classe,	renfermant	24	places, soit. .	24	places.
2	—	2e	—	30	—	60	—
3	—	3e	—	40	—	120	—

Pour parer aux éventualités d'affluence, les réserves de voitures devaient être établies comme suit, sur la ligne de Bâle à Wissembourg :

NOMS DES STATIONS.	DISTANCES ENTRE LES STATIONS.	NOMBRE DE VOITURES DE RÉSERVE.		
		1re classe.	2e classe.	3e classe.
Bâle.	Kilomètres.	2	2	3
	32			
Mulhouse.		1	2	3
	43			
Colmar.		1	3	4
	13			
Schlestadt.		»	1	2
	43			
Strasbourg.		2	3	4
	24			
Bischwiller.		»	1	1
	8			
Haguenau.		»	1	2
	34			
Wissembourg.		2	2	3

D'après ces dispositions, le matériel roulant prévu pour les besoins du service s'établissait comme suit en 1854:

EMPLOI DES VOITURES.	NOMBRE DE VOITURES.			NOMBRE DE PLACES.			TOTAL.
	1re cl.	2e cl.	3e cl.	1re cl.	2e cl.	3e cl.	
Voitures en service....	8	16	24	192	480	960	1 632
Voitures en réserve....	8	15	22	192	450	880	1 522
Voitures en réparation..	4	9	14	96	270	560	926
Totaux de l'effectif...	20	40	60	480	1 200	2 400	3 080

Le nombre de voitures en réserve et en réparation était prévu à un taux peut-être un peu élevé, mais il faut remarquer que les voitures de deuxième et troisième classe ne contenaient alors respectivement que trente et quarante places, contre quarante et cinquante places que contiennent actuellement les véhicules des classes correspondantes.

Sur le chemin de fer de l'Est, nous avons constaté que les

voitures et fourgons en réserve forment les 38/100es de la totalité des véhicules. Si l'on admet que ce matériel fonctionne pendant la moitié de l'année, ce qui est beaucoup, il n'en reste pas moins un capital considérable condamné au repos, à l'improductivité, par suite de la réglementation et de la routine[1].

La marche des trains établie, garages et croisements arrêtés, la composition des trains fixée, le service des machines de réserve organisé, le matériel réparti, le personnel installé, l'accord établi entre tous les services pour la mise en marche des machines et la surveillance de la ligne, le service des signaux et du télégraphe, au besoin, assuré, les trains se mettent en marche.

Quelques accidents signalent assez souvent les débuts d'une exploitation, par suite de défectuosités dans la voie, d'inexpérience des agents, etc. — Aussi la prudence devrait-elle conseiller de n'ouvrir une ligne à la circulation que pour le service des marchandises, et c'est le contraire qui arrive ordinairement, les installations destinées au service de la petite vitesse n'étant pas encore terminées. — Il est vrai que l'impatience du public, qui veut jouir au plus tôt des avantages de la circulation rapide, lui fait fermer les yeux sur la petite incommodité des installations provisoires que ne comporte pas la manutention des marchandises.

Le chef d'exploitation doit donc suivre avec soin les débuts de la circulation, s'assurer que tous les agents connaissent et peu-

[1] Comme exemple de ce que l'on peut faire des trains à places retenues, il suffit de citer ce qui s'est passé sur le réseau de Paris-Méditerranée en 1867. Pendant l'Exposition, des trains de plaisir pour les deuxième et troisième classes ont été créés sur toutes les lignes, avec réduction variant, suivant les distances, de 50 à 70 pour 100. La Compagnie a ainsi transporté 59 732 voyageurs par 180 trains (90 à l'aller et 90 au retour), qui ont produit 1 520 250 francs, le nombre moyen de voyageurs par train étant de 664. — Dans le même exercice (ancien réseau), le nombre de voyageurs à parcours entier dans un train moyen a été de 80,09; — celui des voitures de toutes classes, 11,951, soit 580 places; le rapport du plein au vide serait donc 17 pour 100.

vent répéter de mémoire les instructions et règlements de service, et se plient à leurs exigences.

Insistons encore sur l'instruction du personnel des trains. Les trains de marchandises, chargés de colis de route, offrent le plus de difficultés de service : chargement et déchargement sans moyens mécaniques, de colis quelquefois lourds, encombrants, à effectuer par le personnel trop restreint du train, qui ne trouve souvent pour l'aider qu'un ou deux employés au plus, lesquels peuvent aussi être retenus ailleurs. — Il serait utile que chaque train de détails fût accompagné par une équipe volante de trois ou quatre hommes, surnuméraires aux fonctions de conducteur, qui, opérant la manipulation des colis de route, apprendraient à connaître le chemin, la manœuvre des freins et des signaux, se familiariseraient avec les difficultés et les accidents, en un mot formeraient l'école des conducteurs de réserve.

Répartition du matériel roulant. — Chacune des catégories de véhicules (IIe part., chap. II) forme une série désignée par des lettres spéciales, chaque wagon d'une même série portant à son tour un numéro d'ordre dans la série.

Chaque station reçoit une nomenclature du matériel, qui indique : les numéros, la désignation particulière du véhicule, le nombre des véhicules de même classe, en distinguant ceux qui sont munis de freins.

A l'aide de cette nomenclature, toute station est en mesure de renseigner sur le nombre et l'espèce de véhicules dont elle dispose ou qui lui sont nécessaires.

L'emploi du matériel roulant et la mise des wagons vides à portée de la marchandise constituent l'une des grandes difficultés de l'exploitation. Il faut éviter, d'une part, que les wagons restent inoccupés, oubliés dans les stations ou non déchargés en temps utile, pendant qu'une autre station, peut-être voisine, attend les véhicules qui doivent emporter la marchandise; double perte comme utilisation insuffisante du matériel, et comme indemnités pour retards de livraison.

On échappe à ce double écueil en installant en un point con-

venable du réseau, — tête de ligne d'un ou plusieurs embranchements, par exemple, — un agent répartiteur, si le chef du bureau du mouvement lui-même ne peut pas être chargé de ce travail, et en indiquant à l'avance aux stations les destinations à donner d'office au matériel vide.

Les chefs de station adressent à l'agent répartiteur un compte exact et quotidien de tout le matériel présent à la station et de celui dont ils ont strictement besoin pour assurer le service pendant vingt-quatre heures.

Cet état, arrêté tous les jours à la même heure, porte dans les colonnes : — les lettres de séries ; — la désignation du matériel ; — le nombre de wagons : restés de la veille ; — entrés depuis ; — total ; — sortis : restant le jour à midi. — Détail des wagons restants : en chargement, en déchargement, à employer dans les vingt-quatre heures, disponibles, en réparation. — Marchandises à expédier : poids et nature ; — wagons nécessaires.

Tout point où se trouvent des voies de garage ou de remisage doit adresser chaque jour un pareil rapport au bureau de répartition.

Cet état est accompagné d'un bulletin d'inventaire du petit matériel mobile, dressé à la même heure et s'appliquant aux bâches, cordes et prolonges, lampes et lanternes de signaux ou de train, chaufferettes.

Les chefs de station ne doivent jamais donner d'eux-mêmes une destination aux wagons qu'ils ne renvoient pas d'office. Cependant, lorsque se présentent des expéditions urgentes dans une station qui n'a pas le temps d'attendre les ordres du service répartiteur, le chef agit alors au mieux des intérêts de l'administration, mais, toutefois, sans jamais détacher d'un train du matériel vide.

La mission du bureau répartiteur est de chercher à éviter les parcours inutiles de matériel vide. Il envoie ses ordres par télégraphe ou par le plus prochain train.

Mouvement du matériel. — Avis de prise de route. — Les trains de marchandises partent des stations où se trouve un dépôt de machines.

Ces stations sont prévenues par le télégraphe des wagons qui doivent être enlevés en route.

Quand les trains ont leur charge complète dès le point de départ, il y a lieu de faire partir alors des trains supplémentaires ; mais il faut éviter la mise en marche de trains à parcours inutiles.

Aussi les stations de formation doivent réserver un certain nombre de places pour les wagons chargés qui leur sont annoncés par les différentes stations du parcours, et, quand il faut un train supplémentaire, faire enlever par le train régulier tous les wagons les plus rapprochés de son point de départ et ne lancer le train supplémentaire qu'à partir du point le plus rapproché possible de la station destinataire.

On doit s'attacher à prévoir les trains supplémentaires aussi longtemps à l'avance que possible, afin de prévenir à temps le service du matériel et pouvoir annoncer le passage du train à toutes les stations.

Les stations qui reçoivent les avis de prise de route doivent aviser à leur tour les stations destinataires des wagons chargés en route qui leur sont destinés : nombre, séries des wagons et numéro du train qui les amènera. — Par ce moyen, les stations destinataires, prévenues de l'arrivée de ces wagons, peuvent les compter dans la situation du matériel disponible dans un délai donné.

Toutes ces indications se rapportent aux expéditions par wagons complets.

Quant aux expéditions de détail, il faut les grouper de telle sorte qu'un même wagon ne renferme que des marchandises destinées à une même section de la ligne.

On évite d'accumuler dans un même wagon des marchandises destinées à des embranchements différents, à moins de déchargement du wagon à la bifurcation, car il vaut mieux faire circuler du matériel à charge incomplète que de détourner la marchandise.

609. **Ecritures des trains.** — Tout train donne lieu à l'établissement des pièces suivantes :

1° Journal ou feuille de train ou de marche ;
2° Bordereau de remise de véhicules ;
3° Feuille de mouvement du matériel ;
4° Etat du matériel à une heure fixée ;
5° Bulletin de mise en tête ;
6° Bulletin de traction.

Les trains de travaux n'ont pas besoin de la deuxième pièce ; — mais les trains de marchandises ont en outre à se munir d'une septième pièce :

7° Bulletin de prise de route.

Nous mentionnerons plus loin les pièces spéciales aux transports effectués : — Feuille de bagages ; — déclarations d'expédition de grande vitesse ; — feuilles de chargement, etc., etc.

Toutes les pièces ci-dessus mentionnées constituent l'historique de chaque train, depuis son origine jusqu'à sa fin ; elles sont donc d'une grande importance et leur établissement réclame des agents des stations et des trains le plus grand soin, la plus rigoureuse exactitude.

Feuille de train. — A l'origine du train, le personnel de la station prépare la feuille du train qui doit mentionner :

En tête, le numéro du train, sa nature, sa date (le jour compté de minuit à minuit) ; les noms et prénoms des chef de train, conducteurs, gardes-freins, graisseurs ; le parcours kilométrique total du train ; l'heure de départ et l'heure d'arrivée prescrites et réelles ; le nombre de minutes de retard ;

Dans les colonnes, les noms des stations d'arrêt du train ; les heures d'arrivée et de départ réglementaires et réelles, les retards, avances, la durée des stationnements ;

La feuille de train doit aussi porter une colonne spéciale pour indiquer toutes les stations de croisement ou de garage prescrites par le livret de la marche des trains ;

Enfin, une colonne d'observations et une dernière d'émargements.

Ainsi préparée, la feuille de train est remise au chef de train, qui en vérifie le contenu et la fait signer par le chef de station.

Il n'y a aucune difficulté à remplir toutes ces indications, à

l'exception de celles relatives à la constatation et à l'imputation des retards.

Tout retard a une cause et doit être analysé, précisé.

Les retards à porter vis-à-vis de chaque station d'arrêt sont les différences entre les heures réglementaires et les heures réelles d'arrivée et de départ.

Le chef de station les annonce à haute voix d'après l'heure de l'horloge sur le quai.

Quant aux causes à mentionner, nous les avons indiquées ailleurs (IIe part., chap. V).

Un cadre spécial est réservé au service des machines. Il indique en colonnes : le lieu de départ, de relais, celui d'arrivée, les numéros des machines et tenders, les noms des mécaniciens et chauffeurs.

Des colonnes sont ménagées pour recevoir l'indication de la charge du train en nombre de véhicules et en tonnage brut, vis-à-vis du nom de chaque station.

Le mouvement des wagons enlevés ou déposés par le train réclame une très-sérieuse attention, car les erreurs commises de ce chef constituent l'administration en frais considérables.

Il est difficile pour le chef de train de marchandises de découvrir dans ses notes les wagons à déposer en route. Les feuilles de train du Nord comprennent, dans le tableau du matériel au départ et pris en route, et celui du matériel laissé en route, une colonne intitulée : *Lettre de rencontre*. — Dans cette colonne, on met une lettre de l'alphabet qui sera commune à tous les wagons ayant une même destination, quel que soit le point de départ [1].

Les colis pris en route, ne formant pas le chargement d'un wagon, sont inscrits dans la colonne du tonnage, sans numéro de wagon, mais avec un signe indiquant que les colis ont été chargés dans le fourgon de route.

Les bulletins de prise de route, *Stationszettel*, usités en Allemagne, affectent une disposition qui supplée à la lettre de

[1] Règlement général pour les conducteurs de train, art. 77.

rencontre du Nord, sans assujettir le chef de train à des recherches minutieuses et l'exposer à des oublis. Ils prennent la forme suivante, qui n'a pas besoin d'explications. — Dans cet arrangement, les numéros des wagons d'une même destination sont tous rangés dans la même colonne, et dépouillés sans recherches.

DESTINATION :	NORDSTEMMEN.		ELZE.		BANTELN.		
PROVENANCE.	Nos des WAGONS	NOMBRE.	Nos des WAGONS	NOMBRE.	Nos des WAGONS	NOMBRE.	
Hanovre...							
Nordstemmen...							
Elze...							

Les bulletins pour bagages, messageries et feuilles de route se présentent sous une forme analogue :

DESTINATION :	CANSTATT.			ROUTE FELLBACH-NÖRDLINGEN.			UNTER-TURCKHEIM.	
PROVENANCE :	Bagages	Feuilles de grande vitesse.	Feuilles de petite vitesse.	Bagages	Feuilles de grande vitesse.	Feuilles de petite vitesse.	Bagages	Feuilles de grande vitesse.
Stuttgard.....								
Canstatt.....								
Ligne de Rems...								
Unterturckheim.								

La feuille de train doit, dans un compartiment final, résumer les faits principaux du voyage : causes de retard, nécessité d'une machine de renfort, demande de secours, emploi des pétards, avaries, échauffement de boîtes d'essieux, faits observés sur la voie, etc. Cette feuille, signée par le chef de train, se transmet sans retard au bureau du mouvement.

Bordereau de remise des véhicules. — Chaque station qui livre des véhicules à un train remet au chef de ce train un bordereau qui indique les noms des administrations propriétaires des véhicules remis, les lettres et numéros de série, leur tonnage utile ou brut, leur destination et la station où ils doivent quitter le train.

Afin de faciliter le dépouillement, on emploie pour ces bordereaux trois couleurs de papier : par exemple, pour les véhicules de l'intérieur, blanc pour les trains de voyageurs, rose pour les trains de marchandises, et bleu pour les véhicules de l'extérieur.

Ce bordereau sert au chef de train pour établir la feuille de mouvement du matériel. Il contient l'indication des charges des wagons, calculées d'après les procédés en usage pour établir le tonnage (N° 459, § I, chap. V de la IIe partie).

Feuille de mouvement du matériel. — De cette feuille découle la statistique du parcours des véhicules. — Elle est préparée et signée par la station d'origine, qui inscrit : la nature et le numéro du train, sa date, l'heure du départ et le nom du chef de train,

On y porte par ordre, et dans les colonnes préparées à cet effet, les numéros, les parcours, les lieux de départ et d'arrivée de chaque véhicule. — La feuille est divisée en autant de tableaux qu'il y a de catégories de véhicules ; la confusion ne peut pas s'y introduire.

Y sont également indiqués les parcours et manœuvres des machines, soit comme régulièrement attelées, soit comme renfort, détresse, en feu ou hors feu, les manœuvres effectuées par la machine des trains, par minute.

État du matériel. — Le but de cet état est de renseigner le

service du mouvement sur la position occupée par tous les véhicules à une heure déterminée. Cet état porte en tête le numéro du train, la date, l'indication du point où il se trouve à l'heure fixée, — midi, par exemple.

Dans les colonnes sont imprimés les lettres, numéros et séries du matériel. — Le chef de train n'a qu'à inscrire, vis-à-vis de chaque catégorie, les numéros des véhicules de cette catégorie que renferme son train, leur nombre et leur destination.

Bulletin de mise en tête. — C'est la pièce remise au chef de train par le mécanicien qui prend le train (461). Le chef de train réunit les divers bulletins de mise en tête reçus dans le trajet, et les épingle à la feuille de mouvement du matériel.

Bulletin de traction. — Cette pièce est préparée par le chef de la station de départ de chaque machine, le chef de train n'ayant qu'à remplir les indications relevées pendant le trajet. Ces indications sont la reproduction ou le résumé de celles inscrites sur la feuille de train ou celle du mouvement du matériel. Elles rapportent pour chaque relai ; le trajet des machines, les heures réelles, le nombre et le tonnage brut des wagons entre les stations d'arrêt, le nombre des minutes employées aux manœuvres dans chaque station, et totalisées pour le relai, la répartition du temps perdu et regagné dans chaque section.

Résumé des bagages remis. — Le garde-bagages inscrit, au fur et à mesure de leur réception, les colis qui lui sont confiés. (Voir plus haut le spécimen de la feuille des chemins allemands.) Au Nord, ce résumé prend la forme suivante, dans laquelle chaque double colonne est réservée à une station destinataire, où l'employé désigné à cet effet émarge le libellé au bas de la colonne pour décharge des colis reçus.

CHEMIN DE FER DU NORD.	TRAIN N°		DU		186 .		1re DIVISION. EXPLOITATION.
RÉSUMÉ DES BAGAGES REMIS AU CONDUCTEUR-CHEF M....							
NOMS des BUREAUX EXPÉDITEURS.	Nos	Nombre.	Nos	Nombre.	Nos	Nombre.	
TOTAUX...							
Emargements à l'arrivée.							

Avis de prise de route. — Quand une station de formation de train est informée qu'il y a en route des wagons à enlever, elle en remet avis au chef de train, afin qu'il fasse arrêter son train dans les stations indiquées.

Pièces des trains de travaux. — On établit les mêmes pièces que pour les trains ordinaires, à l'exception des bordereaux de véhicules remis, dont les mentions se portent directement sur les feuilles de train.

En outre, on ne dresse qu'une seule pièce de chaque espèce pour tous les trains d'une même journée.

Ainsi, la feuille de mouvement du matériel s'établit d'après la formule suivante — 461 — :

TRAINS EFFECTUÉS.						OBSERVATIONS.
Nos d'ordre.	POINTS		KILOMÈTR. parcourus.	NOMBRE de wagons		
	de départ.	d'arrivée.		chargés.	vides.	
1	Kilomètre 50	Landau.	15	25	4	Indication des numéros de wagons.
2	Landau.	Kilomètre 35	30	12	2	

610. **Ecritures des stations.** — *Tableau de passage des trains réguliers.* — A chaque changement de service, le chef de station fait afficher dans les bureaux, d'après le tableau de marche, les heures de passage des trains réguliers. Ce tableau est divisé en quatre parties : les deux premières se rapportent aux heures des trains devant traverser la station de minuit à midi ; les deux autres aux indications analogues de midi à minuit.

Registre d'ordre. — Tous les avis ou ordres relatifs à la circulation irrégulière des trains ou machines sont inscrits, dans un registre d'ordre, par le chef de station, dès leur arrivée.

Sur les lignes à voie unique, on inscrit, en outre, dans un registre, les heures de passage prescrites et effectives de tous les trains sans exception, les croisements réglementaires ou prescrits par ordre spécial.

Tableau des trains non réguliers. — A l'extérieur du bureau du chef de station se place un tableau en ardoise sur lequel on porte chaque jour à nouveau les heures de passage des trains facultatifs, irréguliers, spéciaux, de travaux, etc.

Annonce des trains irréguliers. — Sur les lignes à double voie, l'annonce par écrit des trains irréguliers n'est pas obligatoire. Cependant, lorsque les circonstances le permettent, l'annonce est utile, tout au moins par signaux, sur les trains précédents, et enfin par télégraphe.

Au fur et à mesure que les chefs de station reçoivent ces avis, ils doivent les transmettre sans retard aux agents du service de la locomotion et du service de la voie.

Pour chaque train irrégulier, le chef de la station de départ remet au chef du train et au mécanicien un tableau de marche, avec l'indication des garages.

Sur les lignes à voie unique, chaque chef de station est avisé de la mise en marche de tous les trains irréguliers, soit par écrit, soit par télégraphe, et accuse par écrit réception de l'avis.

Journal des trains en retard. — Les retards et avances dans l'arrivée et le départ des trains de toute nature sont constatés sur le journal *ad hoc*.

Avis aux chefs de train et mécaniciens. — Pour éviter toute

erreur ou omission, les indications intéressant la sécurité des trains émanées du chef de station doivent être données par écrit. C'est ainsi qu'il détache d'un carnet à souche :

— Avis à un train qui en précède un autre de marche moins rapide ;

— Avis à un train irrégulier suivi d'un train à marche plus rapide ;

— Ordre de marche à contre-voie ;

— Envoi d'une machine de secours ;

— Bulletins de changement de croisement.

Bulletins de manœuvre. — Les frais de manœuvre dans les stations à l'aide des machines locomotives sont portés au débit du service de l'exploitation par le service de la locomotion. Ce débit s'établit par la constatation du temps employé à faire ces manœuvres — 461 —.

Quand le service est fait régulièrement par machines spéciales, il n'y a pas lieu d'en faire la demande.

Le service de traction est toujours crédité du nombre d'heures de travail par journée et par machine allumée restée à la disposition de la station, quand bien même elle n'aurait pas manœuvré tout ce temps.

Pour les machines de réserve, le temps de manœuvre est décompté par demi-heures arrondies.

Enfin, quand les manœuvres sont effectuées par les machines des trains, tantôt on compte toutes les minutes de manœuvre, tantôt celles qui dépassent un maximum accordé.

Au chemin du Nord, dans le but d'obliger les chefs de station à se rendre compte des dépenses inutiles occasionnées par l'abus des locomotives, dans le cas où les manœuvres auraient pu s'effectuer, soit à bras, soit avec des chevaux, toutes les manœuvres sont portées au débit de chaque station.

Une machine ordinaire ou de gare mise à la disposition complète d'une station est créditée à 100 francs pour vingt-quatre heures et 50 francs pour douze heures ; — les fortes machines respectivement 120 et 60 francs.

Une machine de réserve employée à des manœuvres est cré-

ditée à raison de 10 centimes par minute. Une machine de train est créditée à raison de 8 centimes par chaque minute.

On détache les bulletins de manœuvre d'un carnet à souche à deux volants, l'un remis immédiatement au mécanicien, l'autre adressé, en fin de la journée, à l'ingénieur de la locomotion.

Entrées et sorties des véhicules. — Il est pris note dans chaque station de tout véhicule qu'elle met en circulation ou qu'elle rentre en remisage. Elle tient à cet effet un carnet par entrées et sorties, des colonnes étant ménagées dans chacune de ces positions pour les dates, les numéros des trains et l'espèce de véhicule.

Ces entrées et sorties sont récapitulées à une heure déterminée de chaque journée et servent à dresser l'état que nous avons indiqué précédemment au sujet de la répartition du matériel.

Nous retrouverons les mêmes formalités dans le paragraphe relatif aux relations extérieures.

Avaries du matériel, — En décrivant les fonctions des visiteurs (440-441), nous avons indiqué les formalités suivies pour constater les avaries éprouvées par les voitures et wagons et procéder aux réparations. — On colle sur chaque véhicule réformé deux étiquettes détachées d'un carnet à souche. On se sert des deux souches, en remettant l'une d'elles au chef de station, qui signe celle conservée par le visiteur.

Là où il n'y a pas de visiteur, les chefs de station en remplissent l'office et se servent des mêmes carnets d'étiquettes.

En cas d'avaries survenues en station au matériel roulant, le chef de station doit en faire rapport au chef d'exploitation.

Ce rapport indique les lettres et numéros des véhicules, les circonstances et la nature des avaries, en désignant les personnes qui ont pris part au fait qui a motivé l'avarie.

Ces rapports d'avaries ont une importance toute particulière lorsqu'ils ont trait au matériel étranger; car, ainsi que nous le verrons, il s'agit d'une question d'indemnité à régler.

§ II.

TRAFIC.

611. **Péages et frais de transport.** — Le résultat des relations d'un chemin de fer avec le public, le produit de la circulation des hommes et des choses sur ses rails, c'est le *trafic*, en allemand *Verkehr*.

Nous disons avec intention *sur ses rails*, car à l'origine on considérait les voies ferrées au même point de vue que les routes ordinaires : voies perfectionnées, mais ouvertes à tout venant.

Aussi, « pour indemniser les Compagnies des travaux et dépenses qu'elles s'engageaient à faire par le cahier des charges annexé à l'acte de concession, le gouvernement leur a-t-il accordé l'autorisation de percevoir, pendant toute la durée de la concession, les *droits de péage* et les *prix de transport* déterminés aux tarifs annexés au cahier des charges[1]. »

Ainsi : 1° droit de péage, c'est-à-dire rémunération du capital engagé dans la construction et des frais d'entretien, dû par toute personne empruntant la voie de fer pour y circuler avec ses propres véhicules, à l'instar des droits de barrière prélevés sur un grand nombre de routes en Allemagne, en Angleterre, en Belgique, etc., etc. ; 2° prix de transport, représentant les frais de locomotion et bénéfices afférents.

La législation anglaise n'oblige pas, comme la législation française, la Compagnie à effectuer elle-même les transports.

Aussi, en 1856, le chemin du Great Western, en contestation avec le commerce sur certains droits qu'il prétendait avoir la faculté de prélever, annonça qu'il cessait de remplir les fonctions d'entrepreneur de transports publics pour certains articles ; mais qu'il était disposé à prêter, sous conditions déterminées, ses locomotives et wagons.

[1] Article 42 du cahier des charges.

Le gouvernement français a stipulé des réserves à ce sujet en faveur des Compagnies concessionnaires d'embranchement ou de prolongement, en autorisant ces dernières, moyennant les tarifs annexés, à faire circuler leurs voitures, wagons et machines sur le chemin de fer premièrement concédé, faculté réciproque étant réservée pour cette première concession[1].

Cette faculté aurait dû être accordée à toute entreprise de transport particulière satisfaisant à toutes les conditions de police et de réglementation concernant la sécurité. Profitant de cette disposition, toute entreprise aurait eu le droit d'établir ses tarifs comme elle l'aurait entendu, en satisfaisant aux droits de péage et aux mesures de sécurité.

Il serait résulté de cette organisation une concurrence salutaire, une excitation dans la recherche du mieux, qui aurait tourné au profit de tous, et l'on aurait échappé à cet antagonisme permanent, à cet état d'hostilités plus ou moins déclarées qui divise le public et les administrations[2].

612. **Etablissement des frais de transport.** — A l'époque où les taxes de perception autorisées ont été établies, on ne connaissait exactement ni les frais de construction et, par conséquent, l'importance du capital employé, ni les frais d'entretien, ni les frais de locomotion; et cependant les gouvernements et les législateurs ont commis la faute lourde de fixer *hic et nunc* les taxes pour toute la durée des concessions, faute lourde qui pèse aujourd'hui d'un poids considérable sur le régime commercial, et qu'il était facile d'éviter en garantissant la perception des taxes primitives pour une période d'années déterminées en stipulant que, pour les époques ultérieures, elles seraient soumises à révision, en allouant dores et déjà un tantième du prix à établir comme rémunération de l'entreprise.

Les administrations, il est vrai, sous la pression de certaines

[1] Article 61 du cahier des charges.

[2] Voir le *Moniteur universel* des 16 février et 31 mars 1864, et du 4 au 15 juin 1868.

nécessités, ont considérablement réduit quelques taxes ; et les gouvernements, pour réparer la faute primitive, saisissent chaque occasion où les Compagnies ont recours à leur intervention pour arracher un abaissement de tarifs ; mais, après tout, ces mesures ne sont que des palliatifs, et le vice radical, c'est l'existence même de la faculté laissée aux Compagnies de se mouvoir dans une limite de taxes trop élevée, inconvénients résultant de l'octroi de concessions à des entreprises privées qui n'ont aucune concurrence à redouter.

Si l'industrie des chemins de fer avait, comme toute industrie quelconque, sa liberté d'action, elle pourrait régler ses affaires à son gré et fixer ses conditions de transport. Mais, en acceptant les faveurs des concessions, en assumant notamment le droit d'expropriation pour cause d'utilité publique, elle a conclu un traité qui l'oblige à satisfaire avant tout les intérêts généraux dans la limite des possibilités.

Et d'ailleurs, pourquoi des tarifs uniformes pour toutes les lignes ? Est-ce que les conditions de trafic sont partout identiques ? Comme il est facile de s'en rendre compte, les frais de locomotion peuvent varier du simple au double, selon que le profil de la ligne est plus ou moins accidenté, le prix des combustibles plus ou moins élevé, la matière transportable abondante ou rare, régulière ou capricieuse.

Le commerce aurait certainement grande commodité dans l'uniformité des tarifs ; mais il doit pourtant se rendre compte des nécessités inhérentes aux conditions particulières. Ce qu'il préférerait, croyons-nous, serait plutôt l'uniformité de taxe, la suppression des classes dans un même réseau. Nous y reviendrons plus loin.

Pour établir *à priori* le prix de revient *complet* de la locomotion, il faut introduire dans le calcul les éléments suivants :

A. — Intérêt, amortissement et entretien : 1° de l'infrastructure du chemin ; — 2° de la voie ; — 3° des bâtiments ; — 4° du matériel roulant ; — 5° du matériel et du mobilier d'exploitation.

B. — Police et surveillance de la voie.

C. — Frais de traction.

D. — Dépenses d'exploitation.

Passant ensuite à la question des trains, on peut partir de diverses hypothèses sur leur nombre, leur composition et la charge transportée.

Dans ces calculs entre nécessairement la considération du matériel circulant à vide, considération qui affecte considérablement le prix de revient définitif.

Comme exemple d'un calcul de ce genre, nous analysons ci-après une étude faite par M. Kirschweger, directeur du service des machines à Hanovre, sur le transport des houilles du bassin de la Ruhr, vers Magdeburg, en vue d'établir une concurrence avec les charbons étrangers amenés sur les côtes de la mer du Nord :

— Organisation d'un service spécial pour le transport annuel de 50 000 tonnes de charbon sur 400 kilomètres, en empruntant les voies de plusieurs compagnies ;

— Nombre de trains par an : 125 trains de 40 wagons à 10 tonnes. En supposant le retour à vide $2 \times 125 \times 400^k =$ 100 000 train-kilomètres.

Durée du parcours de chaque train : —	Chargement.....	1 1/2	jours.
	Voyage simple....	2	—
	Déchargement....	1 1/2	—
	Retour.....	2	—
	En tout.....	7	jours.

Comme il faudra trois trains par semaine, en nombre rond, on aura besoin de :

	120 wagons en circulation.
Pour réparation, 1/12.....	10
Ensemble.....	130 wagons.

Le nombre de machines se déduit du parcours que les locomotives fournissent annuellement ; soit, en moyenne, 20 à

25 000 kilomètres. Ce nombre sera donc égal à $\frac{100\,000}{20\,000}$ ou $\frac{100\,000}{25\,000} = 4$ ou 5 machines en activité.

DÉPENSES DE PREMIER ÉTABLISSEMENT.

130 wagons à houille.....	4,000f × 130	520 000 fr.
5 locomotives avec leur tender.....	65 000f × 5	325 000 —
Agrandissement des ateliers de réparations .	5 000f × 5	25 000 —
Augmentation des remisages.....	11 000f × 5	55 000 —
	Total.....	925 000 fr.

1° Intérêts et amortissement.

Matériel roulant : Intérêt, 4 pour 100 ; amortissement, 6 pour 100 ; ensemble, 10 pour 100, sur 845 000 francs.....	84 500 francs.
Constructions : Intérêt, 4 pour 100 ; amortissement, 2 pour 100 ; ensemble, 6 pour 100, sur 80 000 francs.	4 800 —
	89 300 francs.

Partant de ces bases, l'intérêt et l'amortissement s'élèveront à 90 000 francs, qui, répartis sur chaque train-kilomètre, mettront la dépense de ce chef à 90 centimes.

2° Frais de personnel des trains.

Chaque train est desservi par 1 chef de train et 5 gardes-freins, soit trois équipes en marche et une équipe de réserve, pour remplacements, maladies, repos, en tout :

4 chefs de train, à 1 500 francs.....	6 000 francs.
20 gardes-freins à 1 000 francs.....	20 000 —
Ensemble.....	26 000 francs.

Ce qui donne, pour 100 000 train-kilomètres :

$$\frac{26\,000}{100\,000} = 0^f,260.$$

3° Frais de traction.

Cette dépense est suffisamment couverte à l'aide de la somme de 0f,92 par train-kilomètre.

4° Entretien du matériel de transport.

Cette partie des frais — réparation, entretien, graissage,

nettoyage, visite, etc., — est évaluée, par expérience, à $0^f,0053$ pour chaque essieu transporté à 1 kilomètre ; soit, pour 1 train-kilomètre, $80 \times 0^f,0053 = 0^f,424$.

5° Usure des rails et entretien de la voie.

L'expérience démontre que la circulation de 12 trains par jour met les rails hors de service en quinze ans. — La diminution de valeur de la tonne étant de 112 francs au kilomètre de ligne, cette diminution sera (à 35 kilogrammes le mètre) :

$70\,000^k \times 112 = 7,840$ francs pour 15 ans ;

Pour 1 an, $\frac{7\,840}{15} = 521$ francs ;

Les dépenses d'entretien, de renouvellement de matériaux, balast, etc., étant de 879 francs ;

Ensemble, pour 1 kilomètre de voie, 1 400 francs ;

et pour un train-kilomètre $\frac{1\,400}{365 \times 12} = \frac{1\,400}{4\,380} = 0^f,32$.

RÉCAPITULATION.

1° Amortissement et intérêt du capital spécial.	$0^f,900$	par train-kilomèt.
2° Frais de personnel des trains.....	0,260	—
3° Frais de traction.....	0,920	—
4° Entretien du matériel de transport.....	0,424	—
5° Entretien et renouvellement de la voie....	0,320	—
Total.....	2,824	par train-kilomèt.

Répartissant ces frais sur le nombre de tonnes transportées, et sans compter de fret en retour, on trouve $\frac{2,824}{400 \times \frac{1}{2}} = 0^f,01412$ pour frais de transport d'une tonne à 1 kilomètre.

En taxant la tonne à $0^f,025$ par tonne et par kilomètre, il y aurait, pour couvrir l'administration des frais généraux répartis sur l'ensemble du trafic, un excédant de $0^f,01088$, — et pour les 50 000 tonnes transportées à 400 kilomètres, 217 600 francs, sans compter ce que le retour amènerait en surcroît.

Tel est le procédé à suivre pour se rendre compte des frais de transport des unités du trafic, voyageurs ou marchandises, sur une ligne en exploitation.

Quand une entreprise est maîtresse de régler ses taxes, elle cherche naturellement à les tenir aussi élevées que possible, afin d'accroître ses bénéfices. Mais les chemins de fer sont des établissements d'intérêt public, et, par suite, obligés à limiter leurs bénéfices au taux légitimement dû au capital engagé, qu'il soit fourni par l'État ou par les actionnaires.

D'autre part, le chemin de fer est souvent obligé de compter avec les voies concurrentes, et alors il s'agit de serrer au plus près; nous en verrons plus loin diverses applications.

613. **Tarifs généraux.** — On comprend sous le nom de *tarif* l'ensemble des conditions qui règlent tous les rapports des chemins de fer avec le public :

— Taxes fixes et accessoires ;

— Délais de transport et de livraison ;

— Conditions générales.

Voici quelles ont été, dès l'origine, — excepté pour la quatrième classe de marchandises, — les taxes légales kilométriques en France :

UNITÉS.	PÉAGE.	TRANSPORT.	IMPÔT.	TOTAL.
Voyageurs.	fr.	fr.	fr.	fr.
1re classe par tête à 1 kilomètre.....	0,067	0,033	0,012	0,112
2e classe —	0,050	0,025	0,009	0,084
3e classe —	0,037	0,018	0,0066	0,0616
Dans ces taxes sont compris les frais de transport de 30 kilog. de bagages.				
Excédants de bagages, denrées et objets transportés en grande vitesse.				
Par tonne à 1 kilomètre.....	0,20	0,16	0,036	0,396
Marchandises transportées en petite vitesse.				
Par tonne à 1 kilomètre.				
1re classe : Spiritueux, produits manufacturés	0,09	0,07	—	0,16
2e classe : Produits agricoles, métaux.	0,08	0,06	—	0,14
3e classe : Pierres, minerais, produits bruts.....	0,06	0,04	—	0,10
4e classe : Houille, fumier, etc., etc. :				
De 0 à 100 kil. (taxe maxima, 5 fr.).	0,05	0,03	—	0,08
De 101 à 300 kilom. (taxe maxima, 12 fr.).....	0,03	0,02	—	0,05
Au delà de 300 kilomètres.....	0,025	0,015	—	0,04

La quatrième classe a été introduite dans les conventions de 1863 entre l'État et les compagnies.

A l'exception de cette dernière classe, tous les autres prix taxés sont beaucoup trop élevés, et, pris dans leur ensemble, eu égard aux délais de transport, ils constituent la France en état d'infériorité vis-à-vis de la plupart des autres pays.

La force des choses a obligé les compagnies à faire certaines réductions sur les tarifs généraux, mais l'absence de concurrence intérieure a diminué beaucoup l'importance de ces réductions. Néanmoins, comme nous allons le voir, certaines lignes ont été conduites à abaisser spontanément leurs taxes, afin de conserver une partie du trafic auquel elles pouvaient légitimement prétendre.

Sans parler de l'exagération des taxes, les délais et conditions générales ont été, pendant longtemps, l'objet de plaintes de la part des négociants et des voyageurs en général. A la suite de l'enquête de 1863, il est intervenu un règlement qui améliore sensiblement la position du public, mais sans donner complète satisfaction à ses justes exigences.

614. **Tarifs spéciaux.** — On conçoit que, sans déroger aux conditions générales qui règlent les transports, une administration, voulant attirer sur son réseau le mouvement et la circulation, doive faire certaines modifications affectant soit les taxes, soit les délais, ou à la fois ces deux éléments de la question. Elle entre alors dans la voie des *tarifs spéciaux*, des réductions ; des arrangements particuliers interviennent alors, s'il s'agit des cas spéciaux comme les suivants :

— Transports par wagons à charge complète ;

— Transports par trains complets ;

— Transports de quantités minima, quotidiennes, mensuelles, semestrielles, annuelles ;

— Transports de long parcours ;

— Transports à délai allongé ;

— Transports sans responsabilité d'avarie.

Il y aurait des volumes à écrire s'il fallait discuter toutes les questions que soulèvent les tarifs spéciaux, et même seulement

la nomenclature, la classification, les assimilations de chaque administration. — Indiquons seulement ici la voie dans laquelle il nous paraît nécessaire d'entrer, — en suivant la Belgique dans ses réformes et même en allant plus loin encore.

615. **Réforme du tarif du transport des marchandises.** — La Belgique, en se constituant dans son indépendance politique, devait s'affranchir en même temps de toute entrave dans son expansion industrielle et commerciale. Privée de voies navigables, elle n'hésita pas, sous l'impulsion de l'un de ses hommes d'État les plus éminents, M. Rogier, à se lancer dans la création des chemins de fer, bien qu'ils fussent alors à leur naissance. Depuis 1834 jusqu'à ce jour, cet heureux pays est parvenu à construire près de 4 000 kilomètres de chemins de fer, plus du quart du réseau possédé par la France, avec une superficie qui n'est pas la vingtième partie de l'étendue embrassée par sa puissante voisine.

Malgré des dégrèvements partiels successifs, le mouvement et les recettes des marchandises avaient subi une marche ascensionnelle continue, ainsi que le démontre le tableau suivant, extrait de l'exposé des motifs de la loi du 21 avril 1864, présenté par M. Vanderstichelen, alors ministre des travaux publics :

ANNÉES.	PETITES MARCHANDISES.		GROSSES MARCHANDISES.	
	MOUVEMENT.	RECETTES.	MOUVEMENT.	RECETTES.
		fr. c.		fr. c.
1853	436 607	993 461,95	1 798 020	8 775 684,38
1856	754 304	1 434 324,86	2 545 206	11 660 319,63
1859	868 478	1 632 492,69	3 314 745	14 128 704,50
1862	985 145	2 036 251,31	4 276 480	16 408 538,52

Le 24 mai 1864, le tarif des marchandises subit une profonde transformation : dans le but d'apporter de nouvelles réductions devant concilier les exigences financières avec les intérêts de l'agriculture, du commerce et de l'industrie, et de favoriser l'exportation des houilles belges vers les pays d'outre-mer,

il était introduit une quatrième classe dans le tarif des grosses marchandises, analogues à la quatrième classe du tarif français, des déclassements dans la troisième, et une réduction de 25 centimes par tonne sur les quatre classes à titre de prix d'abonnement concédée aux expéditeurs ou destinataires s'engageant à faire effectuer chaque jour, pendant six mois consécutifs ou plus, entre deux stations déterminées, le transport d'un ou plusieurs wagons.

Voici un extrait du tableau indicatif des prix de transport réglé sur les bases précédentes :

DISTANCES légales EN KILOMÈTRES. — (1 lieue de 5 kilom. étant l'unité.)	TARIF N° 3. — ARTICLES DE ROULAGE. FRAIS ACCESSOIRES NON COMPRIS. Prix par 100 kilos.			
	1re classe.	2e classe.	3e classe.	4e classe.
	fr.	fr.	fr.	fr.
5	1,50	1,40	1,30	1,20
10	2 »	1,80	1,60	1,40
20	3 »	2,60	2,20	1,80
50	6 »	5 »	4 »	3 »
100	11 »	7,50	5,75	4 »
150	16 »	8,50	6,25	4,50
200	21 »	9,50	6,75	5 »
260	27 »	10,70	7,35	5,60

FRAIS ACCESSOIRES NON COMPRIS DANS LE TARIF.

Enregistrement par expédition (obligatoire)....	0f,20
Prise à domicile, par expédition et par 100 kil..	0,15
Remise à domicile, par 100 kil.	0,20
Chargement et déchargement, par 100 kil.....	0,10
Avis d'arrivée, par expédition.....	0,10

Sous l'empire de ces réductions considérables, les grosses marchandises avaient accusé en 1865 sur 1862 les accroissements suivants :

Tonnage.....	1 622 168 tonnes.
Recettes.....	2 207 488 francs.

En présence de cette progression, l'administration a tenté une réduction importante sur le tarif des voyageurs, ainsi que nous le verrons plus loin. — Ces réductions simultanées, concordant avec une période d'années difficiles, signalées par le choléra, la guerre, la disette, etc., ont amené non pas un ralentissement dans les recettes, mais dans la progression des *boni* réalisés chaque année au profit du dégrèvement du chemin de fer.

Afin de concilier toutes choses, l'honorable M. Vanderstichelen, en quittant le ministère des travaux publics pour prendre le portefeuille des affaires étrangères, a cru devoir apporter quelques modifications aux tarifs en vigueur. Il a pris, en conséquence, l'arrêté suivant, dont l'application sera intéressante à étudier dans ses résultats, car elle a, comme le précédent, pour base une somme de frais fixe, et une somme de frais variables dont la taxe décroît progressivement avec la distance.

« Le ministre des travaux publics,

« Vu, etc.;

« Considérant que les tarifs établis d'après le principe de la décroissance progressive des taxes avec la distance ont donné des résultats satisfaisants, et qu'en conséquence il y a lieu de les maintenir dans leur ensemble;

« Considérant toutefois que l'expérience tend à démontrer que, sans s'exposer à restreindre le mouvement actuel des marchandises ni à porter atteinte aux principes qui ont présidé aux réformes de tarifs, on pourrait relever modérément certains prix et augmenter ainsi, dans une certaine mesure, les recettes;

« Considérant qu'il y a lieu d'augmenter également le tarif des finances;

« Vu les propositions de l'administration des chemins de fer, postes et télégraphes:

« Arrête :

« Art. 1er. Les taxes du tarif n° 1 (colis à remettre à domicile par exprès) sont fixées :

« *A*. Pour les colis de 10 kilogrammes et moins, comme suit :

Distances.	Poids de 5 kilog. et moins.	Poids de 6 jusqu'à 10 kilogr.
1 à 5 lieues..	0f,70	0f,90
6 à 15 — ..	0,80	1,00
16 à 52 — ..	0,90	1,10

« *B*. Pour les colis de 11 kilogrammes et plus, d'après le barême actuellement en vigueur et avec application des minima suivants :

Pour les distances de	1 à 5 lieues.....	1f,10
— de	6 à 52 lieues.....	1,20

« Art. 2. Les taxes du tarif n° 2 (petits paquets et articles de messagerie) sont fixées :

« *a*. Pour les expéditions de 10 kilogrammes et moins, comme suit :

Distances.	Poids de 5 kilog. et moins.	Poids de 6 jusqu'à 10 kilogr.
1 à 5 lieues..	0f,40	0f,50
6 à 15 — ..	0,50	0,60
16 à 52 — ..	0,60	0,70

« *b*. Pour les expéditions de 11 kilogrammes et plus, d'après les prix de 100 kilogrammes du barême actuellement en vigueur, augmentés de 10 centimes, et sans que la taxe d'une expédition puisse être inférieure aux minima suivants :

Pour les distances de	1 à 5 lieues.....	0f,60
— de	6 à 15 lieues....	0,70
— de	16 à 52 lieues....	0,80

« Art. 3. La perception des prix fixés aux deux articles précédents est effectuée par la fraction indivisible de 10 kilogrammes, pour les expéditions de plus de 10 kilogrammes.

« Les prix des tarifs n°s 1 et 2 comprennent tous les frais accessoires, ceux de prise à domicile exceptés.

« ART. 4. Le barême des prix de la 1re classe du tarif n° 3 (petite vitesse), actuellement en vigueur, est maintenu sans modification.

« Les barêmes des prix des 2e, 3e et 4e classes du même tarif sont modifiés et établis d'après les bases suivantes :

« *a*. 2e classe.

« Pour les distances de 1 à 15 lieues, 1 franc par tonne, de frais fixes, et 40 centimes par tonne et par lieue, de frais variables ;

« Pour les distances de 16 à 26 lieues, le prix correspondant à la quinzième lieue, augmenté de 20 centimes par tonne et par lieue en sus de la quinzième lieue ;

Pour les distances de 26 à 52 lieues, le prix correspondant à la vingt-cinquième lieue, augmenté de 10 centimes par tonne et par lieue, en sus de la vingt-cinquième lieue.

« *b*. 3e classe.

« Pour les distances de 1 à 15 lieues, 1 franc par tonne, de frais fixes, et 50 centimes par tonne et par lieue, de frais variables ;

« Pour les distances de 16 à 20 lieues, le prix correspondant à la quinzième lieue, augmenté de 15 centimes par tonne et par lieue en sus de la quinzième lieue ;

« Pour les distances de 21 à 25 lieues, le prix correspondant à la vingtième lieue, augmenté de 10 centimes par tonne et par lieue en sus de la vingtième lieue ;

« Pour les distances de 26 à 52 lieues, le prix correspondant à la vingt-cinquième lieue, augmenté de 5 centimes par tonne et par lieue en sus de la vingt-cinquième lieue.

« *c*. 4e classe.

« Pour les distances de 1 à 15 lieues, 1 franc par tonne, de frais fixes, et 20 centimes par tonne et par lieue, de frais variables ;

« Pour les distances de 16 à 20 lieues, le prix correspondant à la quinzième lieue, augmenté de 10 centimes par tonne et par lieue en sus de la quinzième lieue ;

« Pour les distances de 21 à 52 lieues, le prix correspondant à

la vingtième lieue, augmenté de 5 centimes par tonne et par lieue en sus de la vingtième lieue.

« Art. 5. Les modifications indiquées à l'article précédent, en ce qui concerne le barême des prix de la 3e classe du tarif, s'appliqueront au tarif spécial n° 2 d'exportation, par les ports d'Anvers, Gand, Ostende, Bruxelles, Bruges, Louvain et Termonde, des marchandises dénommées à ce tarif spécial.

« Art. 6. (Suit la classification.)

« Art. 7. Il est créé un tarif spécial n° 3 d'importation et d'exportation par les ports de mer d'Anvers, Gand, Ostende, Bruxelles, Bruges, Louvain et Termonde.

« Les prix de ce tarif sont établis d'après ceux de la 4e classe du tarif n° 3, modifiés conformément aux indications du présent arrêté, avec minimum de 3 francs par tonne.

« Sont rangés dans ce tarif spécial :

« *a*. A l'importation : la blende et la calamine ;

« *b*. A l'exportation : les coussinets en fonte, les croisements en fonte, les poutres et poutrelles en fer, les rails sans accessoires et les tuyaux en fonte.

« Art. 8. Sont rangées dans le tarif spécial n° 2 d'exportation par les ports d'Anvers, Gand, Ostende, Bruxelles, Bruges, Louvain et Termonde, les marchandises suivantes :

« Billes en fer, boulons, chevilles et chevillettes, clavettes, crampons, croisements en rails, éclisses, écrous pour rails, excentriques, plaques (accessoires de rails), rivets, tire-fond.

« Art. 9. Le tarif n° 4 (finances) est modifié d'après les bases suivantes :

« Pour les parcours de 1 à 5 lieues, à raison de 25 centimes par 1000 francs, sans que la taxe puisse être inférieure à 50 centimes ;

« Pour les parcours de 6 à 15 lieues, à raison de 30 centimes par 1 000 francs, sans que la taxe puisse être inférieure à 60 centimes ;

« Pour les parcours de 16 à 52 lieues, à raison de 35 centimes par 1 000 francs, sans que la taxe puisse être inférieure à 70 centimes ;

« Les taxes ainsi établies comprennent tous les frais accessoires, la prise à domicile exceptée.

« Art. 10. Les tarifs, les frais accessoires et toutes les dispositions relatives au mode d'établir les taxes qui ne sont pas modifiées par ce qui précède, restent en vigueur. »

En même temps qu'on a pris cet arrêté, une réduction dans le nombre des trains de voyageurs a été apportée en vue de diminuer les frais d'exploitation.

. Ce n'est pas toujours l'intérêt général, comme dans le cas précédent, qui conduit aux réformes. — L'intérêt particulier en fait souvent une loi. — Voici, en substance, comment s'exprimait le conseil d'administration du chemin de fer du Nord dans son rapport à l'assemblée générale des actionnaires du 26 avril 1864 :

A la suite de la réduction des droits sur les canaux, la navigation avait de beaucoup dépassé, pendant l'année 1862, la moitié du mouvement du combustible dirigé sur Paris. Le chemin de fer du Nord remarquait que, tout en continuant à apporter une plus grande quantité de houille provenant des exploitations rapprochées de Paris, le tonnage général augmentait, et les recettes diminuaient. Il fallait ramener les houilles à long parcours ; on y est parvenu en abaissant le prix de transport à 7 fr. 80 c. par tonne de houille de toute provevenance pour Paris et les au delà. Le prix antérieur variait de 8 francs à 10 francs, selon les provenances. On n'avait fait que suivre, dans cette circonstance, les réductions de prix opérées par la navigation. En effet, les cours moyens du fret de Mons à Paris avaient été, par tonne, en 1858, — 9 fr. 63 c. ; en 1859, — 8 fr. 50 c. ; en 1860, — 8 fr. 44 c. ; en 1861, — 7 fr. 19 c. ; en 1862, — 7 francs.

Le chemin du Nord a établi son tarif à raison de 6 centimes par tonne-kilomètre pour toutes distances de 0 à 73 kilomètres ; au delà on ajoute 3 centimes par tonne-kilomètre ; autrement dit, le prix de transport est de 3 centimes par tonne-kilomètre, plus une constante de 2 fr. 20 c.

En d'autres termes, enfin, le tarif perçu augmente et la taxe kilométrique diminue avec les distances :

Ainsi, à	73	kilomètres, le prix est de	4f,40,	soit	0f,06	par tonne-kilom.
	108	— —	5 ,40,	—	0 ,05	—
	220	— —	8 ,80,	—	0 ,04	—

Les bases du tarif de la quatrième classe imposée récemment aux compagnies de chemins de fer étant de :

0f,08	par tonne-kilom.	jusqu'à 100k	avec maximum de	5 francs.
0 ,05	—	de 101 à 300k	—	12 —
0 ,04	—	au delà de 300k ;		

ce système donne un prix constant de :

5	francs pour les distances de	63 à	100 kilom.
12	—	240 à	300 —

L'administration des voies de communication du grand-duché de Bade s'est également vue forcée, par diverses concurrences, de réduire ses tarifs, adoptant le principe des taxes en progression décroissante par longueur de 10 en 10 milles (75 kilomètres).

Depuis 1862, les tarifs de la troisième classe pour le transport en chargement complet de charbon, bois, minerais, matières premières, a été réduit à 0k,4 par mille et par centner (3c,79 par tonne à 1 kilomètre).

A ce tarif, avec des trains de houille complets et à longue distance, en y comprenant les frais de retour à vide, l'administration réalise encore un bénéfice de 25 pour 100 sur le prix perçu.

Entrant aussi, mais encore bien timidement dans la voie des réformes, le gouvernement autrichien vient de se faire autoriser par les Chambres à traiter de la concession du chemin

de fer du Nord-Ouest sur les bases de tarifs suivantes[1] :

VOYAGEURS.

Trains ordinaires.

1re classe,	30 kr. par mille. .	0f,100 par kilomètre.		
2e —	25	—	0,083	—
3e —	15	—	0,050	—
4e — (debout)	9	—	0,030	—

Trains express.

1re et 2e classe : les prix ci-dessus majorés de 20 pour 100.

MARCHANDISES.

Par zollcentner et par mille,		*par tonne-kilomètre.*
1re classe,	2 kr.....	0f,1327
2e —	2,25.....	0,1493
3e —	3	0,1990

Marchandises pondéreuses, par chargements complets.

Tarifs proportionnels à la distance parcourue :

Distances.	Céréales et sel.	Bois.	Charbons, minerais, pierres.
Pour les premiers 10 milles. ...	1kr,5	1kr,2	1kr,0
Pour les seconds —	1 ,4	1 ,0	0 ,8
Pour les troisièmes —	1 ,2	0 ,9	0 ,6
Au delà de 30 milles.	1 ,0	0 ,7	0 ,5

Soit en francs et tonnes kilométriques.

De 1 à 75 kilomètres.....	0f,0995	0f,0796	0f,0663
75 à 150 —	0,0928	0,0663	0,0531
150 à 225 —	0,0796	0,0597	0,0398
Au delà de 225 —	0,0663	0,0464	0,0331

616. **Réforme du tarif du transport des voyageurs.**—Comme nous l'avons vu plus haut, la Belgique a eu l'heureuse fortune d'entrer de bonne heure dans la voie des réductions de taxes sur le transport des marchandises.

A elle revient encore l'honneur d'avoir, la première, arboré le drapeau de la réforme dans les taxes prélevées sur les voyageurs. Jusqu'au 1er mai 1866, ces tarifs étaient établis, d'après

[1] 1 kreutzer = 0f,025; 1 zollcentner = 50 kilogrammes; 1 mille = 7,500 mètres.

les taxes du tableau suivant, pour chaque kilomètre parcouru, à toutes distances, et sans avoir égard aux frais fixes, constants, identiques, pour tout voyageur, — intérêts et entretien des stations et du matériel; personnel, allumage des machines, etc., etc.

	Trains ordinaires.	Trains express.
1re classe.....	0f,08	0f,10
2e classe.....	0 ,06	0 ,075
3e classe.....	0 ,04	»

A partir du 1er mai, les tarifs sont réglés sur les bases que nous indiquons plus loin, adoptées en raison des considérations suivantes, extraites du rapport de M. Gendebien, alors inspecteur général du chemin de fer de l'État [1].

L'intérêt qu'on a à voyager est une marchandise comme le fer, la houille et le coton; le temps dépensé en outre du temps utilement employé est une valeur perdue. — Il faut donc offrir au voyageur les plus grandes facilités pour les déplacements : multiplicité des trains; vitesse; réduction de prix.

Une étude scrupuleuse des parcours effectués a démontré une tendance marquée vers la réduction de longueur dans les parcours et une utilisation défectueuse du matériel circulant, ainsi qu'on peut le reconnaître à la lecture du relevé suivant, effectué en 1865 :

NATURE DES TRAINS et DES CLASSES.	NOMBRE DE PLACES OCCUPÉES sur 100 places offertes.	
	TRAINS ORDINAIRES.	TRAINS EXPRESS.
1re classe.....	11	31
2e —	16,5	39
3e —	33,5	»
Ensemble.....	25	33
Moyenne.....	26 places occupées sur 100 places offertes.	

[1] Aujourd'hui directeur de la Société générale d'exploitation en Belgique.

Cette situation, analogue à celle des exploitations françaises, indiquait la convenance de faciliter aux petites bourses les déplacements de long trajet. L'administration belge n'a reculé ni devant la crainte d'une réduction éventuelle des produits des chemins de fer, ni devant les récriminations des esprits chagrins, prévenus, ou de l'intérêt personnel. Tentant hardiment la transformation, mais, en même temps, ménageant la transition, elle a posé trois périodes par lesquelles la réforme doit passer pour arriver à l'état définitif suivant, basé, comme pour les marchandises, sur une division par zones, l'unité de parcours étant la lieue de 5 kilomètres :

DÉSIGNATION des PARCOURS.	PRIX VARIABLES PAR LIEUE.			PRIX CONSTANT A AJOUTER.
	1re classe.	2e classe.	3e classe.	
De 1 à 10 lieues.	0f,30	0f,20	0f,15	Rien.
De 11 à 20 lieues.	0 ,15	0 ,10	0 ,075	Les prix de la 10e lieue.
De 21 et au delà.	0 ,10	0 ,075	0 ,05	Les prix de la 20e lieue.

Dans la première période de transition, la réduction est définitive pour les parcours de 15 lieues et au delà, et provisoire pour les parcours de 8 à 14 lieues.

Dans la seconde, la réduction sera définitive pour les prix de parcours compris dans la zone de 8 à 14 lieues, et provisoire dans la première, celle de 4 à 7 lieues.

Enfin, dans la troisième période, la réduction sera définitive pour tous les parcours.

Cette réforme, coïncidant avec l'organisation des trains indiqués précédemment (608), met la Belgique à la tête du progrès. L'expérience qu'elle tente est des plus intéressantes et réclame une étude de détails que ne comporte pas le cadre de ce livre. Tout ce que nous pouvons dire ici, c'est qu'il faut provoquer les déplacements par toutes sortes d'avantages qui permettent de tirer convenablement parti des chemins de fer,

en les mettant à portée du plus grand nombre, car de ce côté est la richesse, non par l'unité, mais par la masse.

En l'état, voici les résultats connus aujourd'hui :

Le bénéfice de l'année 1865 s'élevait à la somme de..	8 620 000	francs.
Celui de l'année 1866 s'est monté à.....	5 466 000	—
Diminution de bénéfice pendant la première année de la réforme.....	3 154 000	francs.

Mais, comme nous l'avons dit précédemment, l'année 1866 a été particulièrement désastreuse par toute espèce d'influence étrangère à la réforme. 1867 se présente plus favorablement : les dix premiers mois ont apporté, sur les dix premiers mois de 1865, une amélioration de 1 486 000 francs, due au transport des voyageurs. — Quoi qu'il en soit, « érigé dans un but d'intérêt public, exploité, non comme une spéculation financière, mais en vue d'assurer au pays la plus forte somme de bienfaits, le chemin de fer de l'État belge satisfait largement à cette loi première de son existence et n'en verse pas moins au Trésor un revenu important. »

Le produit aurait pu s'élever davantage, mais au détriment du commerce, de l'industrie, de l'agriculture, de tous ceux qui utilisent le chemin de fer, et cela pour augmenter la recette du Trésor ; mais l'intérêt de l'État, c'est celui des individus, et si les transactions, le mouvement, prennent du développement, c'est à l'avantage de la nation en général, et, par conséquent, de l'Etat lui-même.

Abonnements. — Les traités d'abonnement, comme la vente des billets d'aller et retour, ne sont autre chose que des réductions de tarifs, accordées à des marchandises ou à des voyageurs, moyennant certains engagements. — Autorisés en France pour le transport des voyageurs, ils sont interdits pour les marchandises, et cependant il s'agit d'une chose parfaitement identique et très-justifiable quand elle est logiquement appliquée.

Le traité d'abonnement repose sur la base suivante : Les trains qui circulent peuvent contenir un nombre de voyageurs

ou de marchandises plus considérable, sans augmentation de frais. En offrant une grande réduction de prix pour des voyages assurés, le chemin de fer fera une recette supplémentaire qui diminuera d'autant ses dépenses et, par conséquent, améliorera ses revenus.

Quoi qu'il en soit, interdit pour les marchandises, le traité d'abonnement pour les voyageurs est admis et appliqué sur une grande échelle, mais, en France, suivant des règles bien obscures ; car peu de personnes pourront se rendre compte des bases qui servent à déterminer les prix des abonnements du chemin de fer de l'Ouest, par exemple. — Voici un résumé du tableau annexé à chaque traité et homologué le 15 novembre 1864 — (480).

LONGUEUR DU PARCOURS en kilomètres.	ABONNEMENT POUR			
	SIX MOIS.		UNE ANNÉE.	
	1re classe.	2e classe.	1re classe.	2e classe.
	fr.	fr.	fr.	fr.
2 à 3	60	40	120	75
5 à 9	75	60	120	90
5 à 17	150	105	210	150
13 à 23	225	150	300	210
22 à 29	300	200	400	300
33 à 42	325	250	500	375
45	350	275	500	375
48 à 49	375	275	550	400
56 à 63	400	300	600	450

Il est difficile d'expliquer les anomalies de ce tableau, même par des raisons de concurrence.

Observations. — Que faut-il conclure de cette étude? Un abaissement immédiat et radical de toutes les taxes sur toutes les lignes? Evidemment, non. Le chemin de fer est un outil dont l'emploi n'est pas encore défini, mais que l'on doit apprendre à

manier pour le plus grand bien de tous, en en facilitant l'accès à tous.

Et parce que c'est un outil nouveau, il nous semble qu'il ne faut pas lui appliquer les procédés anciens des entreprises de roulage et de messagerie. Tel est cependant son sort actuel, et quand on pénètre dans les arcanes de l'application des taxes, on est effrayé de l'infinie multiplicité de détails et sous-détails qui régissent la matière : tarifs spéciaux, tarifs communs, se comptent par milliers, comme le nombre de contestations et litiges qui en sont la conséquence se chiffre annuellement par centaines de mille.

Evidemment, la question est encore dans l'enfance et sera simplifiée un jour. Ne semble-t-il pas que l'un des moyens de diminuer les complications serait de rechercher la cause des différents modes de traitement des marchandises?

A tout service rendu, il faut sa rémunération. Quand un chemin de fer augmente sa dépense pour effectuer plus rapidement un transport, il doit trouver dans une surélévation de taxe la différence de ses frais de locomotion. Lorsqu'il lui faut augmenter ses dépenses d'entretien et de traction pour transporter un voyageur de première classe, ce voyageur doit payer le confortable que le chemin de fer lui procure.

Mais lorsque le chemin de fer transporte une tonne d'argent, de cuivre, de soie, de blé, il ne fait pas, sauf la question du volume, plus de dépense que pour effectuer la translation d'une tonne de minerai, de marne ou de fumier.

Pourquoi, dès lors, tarifer les premières deux, trois, quatre ou cinq fois plus haut que les secondes, alors qu'elles voyagent de concert dans le même train, peut-être dans le même wagon? C'est en partie pour couvrir l'entreprise des risques que la valeur des marchandises lui fait courir en cas de perte ou d'avarie et aussi pour ménager les recettes en facilitant le transport des matières encombrantes Mais si l'expéditeur trouvait ailleurs sa garantie, rien n'empêcherait de suivre pour toutes les marchandises le principe de l'unité de taxe sans garantie. Toutes les marchandises seraient soumises à un tarif unique,

ayant pour base un droit fixe et une taxe variable, diminuant d'importance avec l'allongement du parcours. — Quant à la garantie de la marchandise livrée à l'entreprise de transport, le chemin de fer prélèverait sur chaque expédition une prime établie d'après la valeur attribuée par l'expéditeur à son envoi. — Par ce système, emprunté à quelques usages établis en Allemagne et en Angleterre pour certaines dispositions spéciales, on arriverait à simplifier dans une mesure considérable toutes ces formalités, à faire disparaître en partie ces montagnes de paperasses, ces vérifications qui réclament dans les bureaux des armées de calculateurs employés aux travaux les plus fastidieux, et la majeure partie des questions litigieuses que les administrations soutiennent contre le commerce.

Et quand nous parlons de tarif unique, nous ne voulons pas dire tarif uniforme. Au fur et à mesure que les chemins de fer pénètrent dans les montagnes, les difficultés d'exploitation vont en augmentant, et, par conséquent, les dépenses.

L'État exploitant toutes les lignes peut seul et doit faire entre toutes les taxes une cote mal taillée et passer le niveau sur tous les tarifs.

C'est pourquoi tous les chemins de fer d'intérêt général doivent, un jour qui n'est pas éloigné, passer à l'exploitation par l'État.

La position d'une Compagnie concessionnaire est différente : isolée, elle doit se subvenir à elle-même, tout en rendant service au pays, et ses tarifs, comme son chemin et ses frais d'exploitation, dépendront toujours de sa situation spéciale.

617. **Frais accessoires.** — On comprend sous cette dénomination les frais non mentionnés dans le tableau des taxes de transport, et qui ont pour but de couvrir l'administration de frais divers désignés comme suit :

Enregistrement. — Manutention. — Pesage. — Magasinage. — Location de wagons. — Frais de gare. — Factage, camionnage, réexpédition.

Ces frais sont très-variables d'un pays à l'autre. La plupart n'ont d'autre raison d'être que de prélever sur le public une plus forte somme que celle fixée par les tarifs. Pour expliquer ce prélèvement, il faudrait prouver que les taxes ne sont pas suffisamment rémunératrices. Comment justifier les frais d'enregistrement et de pesage? Pourquoi n'ajoute-t-on pas aussi les frais du personnel de conduite?

Les frais de gare, dans les tarifs belges, constituent la constante du prix des taxes, toujours la même pour les expéditions à toutes distances, car elle doit couvrir les mêmes frais, ceux d'entretien et de personnel des stations.

En France, bien que cette constante soit prévue dans les tarifs (art. 42), puisqu'il est dit : « si la distance est inférieure à 6 kilomètres, elle sera comptée pour 6 kilomètres », et plus loin : « quelle que soit la distance parcourue, le prix d'une expédition quelconque, soit en grande, soit en petite vitesse, ne pourra être moindre de 40 centimes. »

Mais cette addition de perception s'explique par l'accroissement des frais qu'occasionne l'augmentation exagérée des gares par suite de l'accumulation du trafic sur un petit nombre de lignes privilégiées : singulière disposition qui fait payer au commerce l'accroissement de prospérité des Compagnies!

Quant aux autres frais : magasinage, location des wagons, etc., ce sont de véritables services rendus en dehors des obligations contractées par le chemin de fer. Ils sont donc très-légitimement dus, à la condition d'être consciencieusement établis.

618. **Homologation et publicité.** — En vertu des articles 44 à 47 de l'ordonnance du 15 novembre 1846, les compagnies françaises sont obligées de soumettre à l'homologation du ministre des travaux publics tous leurs projets de taxes de toute nature à prélever, qu'il s'agisse de taxes nouvelles ou de simples changements de tarifs en plus ou en moins.

C'est le service de trafic qui prépare la transmission des tarifs à l'administration supérieure et effectue l'affichage des propositions soumises à l'approbation ministérielle.

Les tarifs homologués sont rendus exécutoires par des arrêtés préfectoraux et doivent être tenus constamment affichés dans les lieux les plus apparents des stations.

619. **Recherche du trafic.** — Les préoccupations du chef de service du trafic s'appliquent à la recherche des transports à procurer au chemin de fer. Toujours parfaitement au courant, soit par lui-même, soit par les chefs de station ou les inspecteurs, des mouvements de marchandises qui s'opèrent dans la zone desservie par le chemin de fer, il doit étudier les moyens d'amener ce mouvement sur la ligne par des réductions de frais de transport, des détaxes, des traités de tonnage ou des modifications dans les délais du trajet, par des facilités offertes au point de vue des approvisionnements, etc., etc.

Tous les arrangements pris par le chemin de fer avec le public ou les entreprises de correspondance sont du ressort du chef de ce service. Il préside à leur préparation et en suit l'exécution rigoureuse. Ses attributions s'étendent également au contrôle et à la surveillance des opérations des correspondants, de la vitesse des transports, de l'état du matériel, de la tenue des bureaux et de leurs livres.

Son attention doit se porter principalement sur la concurrence des autres modes de transport.

L'exemple que nous avons donné du calcul des frais de transport des charbons du bassin de la Ruhr peut servir de guide en pareille occurrence.

En France, les tarifs de transit et d'exportation démontrent également tout le parti que l'on peut tirer d'une situation bien comprise, mais ces questions réclament une étude approfondie des conséquences des tarifs spéciaux à l'égard des intérêts particuliers qui peuvent se trouver lésés. — Partout où les réseaux ne sont pas monopolisés, l'enchevêtrement des lignes peut amener de graves compétitions, des luttes dangereuses.

Moyennant certaines réductions de taxes, on peut très-souvent établir un service concurrent; mais il y a là une question de moralité, de bonne foi et en même temps d'intérêt bien entendu.

Selon nous, il faut que chaque ligne vive de sa vie propre et ne cherche pas des ressources factices qui peuvent lui être enlevées par des moyens analogues à ceux qu'elle aura employés.

620. **Forme des tarifs.** — SERVICE INTÉRIEUR. — Les tarifs perçus dans chaque station ont pour base les tarifs généraux établis sur les prix élémentaires et les distances légales. — Voici la forme du tableau général adopté par l'administration belge.

Voyageurs, bagages et chiens.

DISTANCES LÉGALES.	VOYAGEURS.						BAGAGES par 100 kilog. à compter de 5 en 5 kil.	CHIENS, par tête.
	TRAINS ORDINAIRES.			TRAINS EXPRESS.				
	1re cl.	2e cl.	3e cl.	1re cl.	2e cl.	3e cl.		

A l'aide de ces tableaux on calcule, pour chaque station, les prix de transport en suivant la voie la plus directe.

Dans certains cas même on réduit la distance à ce qu'elle serait s'il existait un chemin de fer entre deux localités qui ne sont en relation que par des lignes faisant un long circuit.

Marchandises, finances, équipages, chevaux et bestiaux.

DISTANCES LÉGALES.	MARCHANDISES.													Chevaux et Bestiaux.			
	Grande vitesse.			Service accéléré.		Petite vitesse.					FINANCES. — Tarif n° 4. Prix par 1000 fr. — Frais accessoires compris.	ÉQUIPAGES. — Tarif n° 5. — Par voiture.		Tarif n° 6.			
	Tarif n° 1. — Petits paquets.			Tarif n° 2. — Messageries.		Tarif n° 3. — Articles de roulage.								Petite vitesse.			
	Frais accessoires compris.			Frais accessoires compris.		Minimum par expédition, frais accessoires compris.	Frais accessoires non compris — Prix par 1000 kilog.			Tapissières. — Prix par voiture.			Grande vitesse. — Par wagon.	1re catégorie.	2e catégorie.	3e catégorie.
	2 kilogrammes et au-dessous.	2 à 5 kilog.	5 à 10 kil. incl.	Minimum par expédition.	Prix par 10 kilog.		1re cl.	2e cl.	3e cl.								

Frais accessoires non compris dans le tarif.

	Tarif n° 1 — Petits paquets.	Tarif n° 2 — Articles de messagerie.	Tarif n° 3 — Articles de roulage.	Tarif n° 4 — Finances	Tarif n° 5 — Équipages.	Tarif n° 6 — Chevaux et bestiaux.
Enregistrement, par expédition. (Obligatoire).....	—	—	» 20	—	0 20	0 20
Prise à domicile, par expédition et par 100 kil. ou par 1,000 fr.	0 15	0 15	» 15	0 15	—	—
Remise à domicile, par expédition et par 100 kil. ou par 1,000 fr.	—	—	0 20	—	—	—
Chargement et déchargement, par exp. et pr 100 k. ou pr 1,000 fr.	—	—	» 10	—	—	—

Voici maintenant un exemple de tarif spécial et d'abonnement. L'administration se réservant d'effectuer les expéditions à sa convenance, l'abonné, pour jouir de la réduction, doit, de son côté, prendre certains engagements de durée, de manutention, de quantités quotidiennes à expédier, etc., etc.

DESTINATIONS.	PRIX PAR 1,000 KILOGRAMMES, DE STATION A STATION					
	STATIONS D'EXPÉDITION.					
	ENGIS.		HUY.		NAMUR.	
	TRANSPORTS		TRANSPORTS		TRANSPORTS	
	facultatifs.	réguliers.	facultatifs.	réguliers.	facultatifs.	réguliers.
Charleroi.....	5,10	4,30	4,40	3,75	2,35	2 »
Maubeuge.....	7,50	6,20	6,80	5,65	5,25	4,40

Les tarifs communs peuvent prendre la forme suivante, la classification des marchandises étant établie par séries.

PRIX PAR 1,000 KILOGRAMMES, DE STATION A STATION, FRAIS DE CHARGEMENT, DE DÉCHARGEMENT ET DE STATION COMPRIS.														
DES STATIONS ci-après aux STATIONS ci-contre et *vice versâ*	FORBACH.							BALE.						
	DISTANCES.	SÉRIES					DÉLAIS.	DISTANCES.	SÉRIES					DÉLAIS.
		1re	2e	3e	4e	5e			1re	2e	3e	4e	5e	
Anvers..	411	49,30	34,60	24,65	23,40	22,25	9	685	82,20	60,65	41,10	37,90	34,80	11
Bruxelles	366	43,90	31 »	21,95	20 90	19,85	7	640	76,80	57,05	38,40	35,40	32,40	9

Ces tarifs mis à la disposition du public le renseignent sur les conditions de prix, de poids, de délais, de remise, d'enregistrement, etc.

Comme les stations ont à rendre compte de leurs opérations partielles, non-seulement à leur administration spéciale, mais encore aux administrations en service commun, un tableau de partage des recettes et des délais est établi sous la forme suivante :

POINTS DE DEPART ou de destination.	DÉSIGNATION des PARCOURS.	A ou DE FORBACH.							A ou DE BALE.						
		Distances en kilom.	Délais. — Jours.	SÉRIES					Distances en kilom	Délais. — Jours.	SÉRIES				
				1re	2e	3e	4e	5e			1re	2e	3e	4e	5e
Anvers.	État belge...	45	2	5,40	3,60	2,70	2,50	2,40	45	2	5,40	3,60	2,70	2,50	2,40
	Grand-Luxembourg.....	210	3	25,20	16,80	12,60	11,55	10,50	210	3	25,20	16,80	12,60	11,55	10,50
	Grand-Duché.	40	2	4,80	3,20	2,40	2,40	2,40	40	2	4,80	3,20	2,40	2,40	2,40
	Chemin de fer de l'Est ...	116	2	13,90	11 »	6,95	6,95	6,95	390	4	46,00	37,05	23,40	21,45	19,50
	Totaux...	411	9	49,30	34,60	24,65	23,40	22,25	685	11	82,20	60,65	41,10	37,90	34,80

621. **Affaires litigieuses.** — Malgré tout le zèle et tous les soins apportés par le personnel des chemins de fer, il est impossible d'échapper aux mille incidents de la vie : perte de billet de place ou de bagages; colis égarés, avariés, en retard de livraison ou perdus; marchandises non retirées; indemnités pour blessures par accident, réclamations plus ou moins fondées, rentrées des créances, etc., etc. — Toutes ces affaires ressortissent au bureau des transactions et litiges, dépendance du service du trafic.

Le chef de l'exploitation doit apporter une attention toute particulière à la marche des affaires de cette nature. Le nombre des questions en litige, leur provenance, leurs causes, les solutions, sont autant de points importants à étudier et à résoudre.

Une administration doit faire comprendre à ses agents de tout grade que son intérêt et le leur consistent à donner une complète satisfaction aux clients du chemin de fer, bien entendu dans les limites tracées par les règlements. Lors donc qu'ils se trouvent en présence d'une réclamation quelconque, ils doivent l'accueillir avec politesse, sans parti pris, sans prévention, et en évitant de faire intervenir toute question personnelle.

La plupart, sinon la totalité, des affaires introduites en litige proviennent des fautes ou des erreurs commises par les admi-

nistrations; c'est donc avec cette préoccupation que toute réclamation doit être reçue et traitée.

C'est surtout à la promptitude du règlement des contestations que doivent tendre tous les efforts du service.

Pour obtenir ce résultat, on peut établir deux catégories d'affaires litigieuses :

— Transactions immédiates;

— Réclamations nécessitant instruction.

Dans la première se rangent les demandes de remboursement de places payées deux fois ; — retard ou manque de poids à la livraison des colis ; — avaries ; — détaxes pour erreurs de calcul, de poids taxé ou de classification.

Le chef de service de la localité où se présente la contestation doit être investi de pouvoirs suffisants pour transiger dans les affaires d'une importance déterminée. — Si la réclamation dépasse le chiffre de transaction autorisé, l'affaire est à renvoyer au service central.

Dans les questions qui nécessitent une instruction, on range les demandes de remboursement de billets de place sans justification; — les pertes de bagages; — les manquants de marchandises ; — les avaries antérieures au déchargement ; — les retards exceptionnels ; — les détaxes pour application inexacte des tarifs.

Le représentant de l'administration dans la localité se met en rapport avec le service central, instruit la question et, s'il reconnaît la justice des réclamations, il essaye d'y donner satisfaction.

Selon l'importance des stations ou des agents locaux autorisés, la limite des transactions peut s'élever de 10 à 500 francs.

Lorsque les propositions de transaction des agents locaux n'ont pas été accueillies, l'affaire revient au service central. Si les efforts faits par le chef de service des litiges ne peuvent pas aboutir à un arrangement amiable, la question est portée au service du contentieux, qui procède par voie judiciaire (647).

Dans le cercle des affaires litigieuses rentrent aussi toutes les questions d'irrégularité dans la marche des expéditions de

marchandises et qui prennent, dans les chemins de fer, les noms d'*expéditions en souffrance*, d'*avaries*, de *colis en moins* ou *différés*, de *colis en trop*, de *bagages non enlevés* et d'*objets trouvés*.

Toutes ces affaires, communiquées sans retard au bureau des litiges, doivent être décrites et détaillées avec beaucoup de soin, pour permettre à l'agent chargé de ce service de suivre la réclamation ou la solution de la difficulté, sans perte de temps et sans compromettre les intérêts de l'administration. Pour chaque affaire, on constitue un dossier dans lequel viennent se grouper tous les incidents.

Il est un point que les agents des localités ne doivent jamais omettre : — faire connaître au bureau des litiges chaque incident relatif à la même affaire et enfin la terminaison du litige, pour éviter des démarches ultérieures devenues inutiles.

Ces questions demandent une très-grande attention dans la marche à leur donner, car elles engagent souvent la responsabilité de nombreux agents et de plusieurs administrations qui ont intérêt à s'affranchir des conséquences de cette responsabilité.

§ III.

RELATIONS AVEC LES AUTRES SERVICES.

622. **Service de la locomotion.** — Les relations du service de l'exploitation avec celui de la locomotion se divisent en trois catégories. La première comprend le service des trains ; la seconde, la fourniture des matières de consommation, la fourniture, l'entretien et la réparation du matériel mobile, du petit matériel, du mobilier et des appareils d'éclairage des stations et des trains ; la troisième, les transports en service.

Nous avons vu, aux divers chapitres de la deuxième partie, en quoi consistent les obligations du service de la locomotion, les rapports qui existent entre les deux départements et les pièces qui les constatent. Le règlement des comptes doit être établi

comme si les deux services faisaient partie de deux administrations distinctes, de manière à faire ressortir les frais incombant à chaque département.

Traction. — Le service de la locomotion est considéré comme une entreprise de traction, par rapport au service de l'exploitation.

La marche des trains réglée et la ligne divisée en sections de 100 kilomètres environ, il est tenu compte des retards, de la manière suivante (459, — 460, — 461) :

A l'arrivée de chaque train à la station terminale d une section, le décompte de la marche est réglé contradictoirement par les agents des deux services et résumé en nombre de minutes perdues ou gagnées dans le trajet, par chaque partie en cause.

Un tableau fixe le nombre de véhicules composant un train en marche normale, remorqué par une machine d'un type déterminé.

Voici les prix payés pendant plusieurs années à une régie intéressée :

A. Trains de voyageurs, à plus de 40 kilomètres à l'heure, par kilomètre	0f,78[1]
B. Trains mixtes, entre 30 et 40 kilomètres	0,88
C. Trains de marchandises, jusqu'à 30 kilomètres	0,99
Pour une seconde machine nécessaire en raison de la charge ou de la rampe	0,75
Pour une seule machine et par véhicule en plus de la charge du train	
A, par kilomètre	0,05
B, par kilomètre	0,04
C, par kilomètre	0,03

Si les machines nécessitent une réduction de charge, il est fait sur les prix de traction une réduction, pour chaque véhicule, égale à l'augmentation stipulée par ce tableau.

Le prix du parcours des machines en retour mises en mou-

[1] L'État belge paye à la Compagnie du chemin de fer Hainaut et Flandres, pour usage des trains de cette dernière entre Mons et Saint-Ghislain, une redevance de 75 centimes par train-kilomètre.

vement pour causes imputables à l'exploitation est, par kilomètre parcouru, de 65 centimes.

Les manœuvres sont payées comme nous l'avons dit précédemment (610).

Le prix de la réparation et de l'entretien des voitures et wagons, sans distinction de véhicule, est fixé, par kilomètre parcouru, à 14 millimes.

Pour le parcours du matériel échangé avec les autres compagnies :

Pour réparations sur les wagons de la Compagnie ayant circulé sur les autres lignes, par kilomètre parcouru, 7 millimes;

Pour entretien des wagons des autres Compagnies, circulant sur le réseau de la Compagnie, par kilomètre parcouru, 7 millimes.

Le transport par chemin de fer des matières, matériaux et objets divers employés au service de la locomotion est taxé par tonne et par kilomètre, mais le montant est restitué au service à la fin de chaque mois. Il n'est pas tenu compte à la locomotion des frais de traction et d'entretien du matériel employé à ces transports.

Fourniture des matières de consommation. — Les demandes de combustible et d'huile sont adressées au service du mouvement, qui délivre des bons remis aux chefs de magasin des dépôts de la locomotion chargés de distribuer les matières demandées en suivant les formalités indiquées précédemment. A la fin de chaque mois, chaque station dresse un état de ses consommations et un état de ses besoins ultérieurs.

De son côté, le service de la locomotion remet au service du mouvement une facture générale de ses livraisons, par dépôts, par dates, quantités et bulletins délivrés. Ces factures, visées par le chef de l'exploitation, sont passées au bureau des dépenses.

Réparations du petit matériel. — Mêmes formalités à suivre pour les réparations à faire aux bâches, petit matériel des stations, etc.

623. **La voie.** — Les relations du service de l'exploitation avec celui de la voie comprennent :

1° L'entretien du matériel de la voie, des appareils et des accessoires de la voie, des bâtiments et des appareils de chauffage;

2° Le concours des agents de la voie au service des stations;

3° Les trains de travaux.

En ce qui concerne les réparations courantes, les chefs de station en font la demande par bulletins à souche dressés en double dont l'un remis au chef de section de la résidence, l'autre au chef du mouvement.

Le chef de section procède à l'exécution, s'il y a lieu, dans la limite des crédits alloués et sur l'autorisation de l'ingénieur.

Quant aux grosses réparations ou modifications, elles sont mentionnées sur un rapport spécial au chef de l'exploitation, qui apprécie et renvoie, quand il approuve, au service des travaux pour avis et estimation des dépenses.

Les réparations nécessitées par fausses manœuvres ou manque de soins sont imputées à charge de l'agent en cause. Les chefs de section en dressent état, qu'ils remettent à l'ingénieur de la voie pour y donner la suite convenable.

Le temps consacré par les agents de la voie au service des stations est constaté par feuilles d'attachement dressées en double, signées par le piqueur de la voie et le chef de station, visées par le chef de section et transmises à l'ingénieur de la voie, qui les résume toutes dans une facture mensuelle.

Trains de travaux. — De même que le service de la locomotion facture au service de l'exploitation et au service de la voie les opérations qui tombent à leur charge, de même le service de l'exploitation facture au service de la voie les frais de conduite et de surveillance des trains de travaux, tels que traitements des conducteurs, gardes-freins, aiguilleurs spéciaux, etc.

Ces diverses dépenses sont réciproquement portées en compte par contre-parties.

624. **L'économat.** — Ce service livre à l'exploitation les matières et les fournitures d'usage courant qui ne rentrent pas dans les opérations dont sont chargés les magasins de la locomotion.

Il reçoit, par contre, les vieilles matières et imprimés hors d'usage, qu'il vend au crédit du service en cause.

625. **Le contentieux.** — Ce service reçoit de l'exploitation toutes les affaires que le bureau des litiges n'a pu résoudre à l'amiable. Chaque affaire doit constituer un ensemble, une instruction complète consignée dans un dossier qui met le personnel du contentieux en mesure de suivre fructueusement l'action en justice.

626. **La comptabilité.** — C'est à la caisse centrale que se versent les recettes journalières des stations. — A chaque rentrée de fonds, le caissier adresse un reçu à la partie versante, d'une part, et un avis d'encaissement au contrôle des recettes.

Par contre, la caisse remet au payeur du service en cause le montant des mandats délivrés par la comptabilité centrale et revêtus du visa de l'administration (646).

Enfin, la comptabilité de l'exploitation remet à la comptabilité centrale un résumé de ses comptes établis, comme nous l'avons dit au numéro 475, pour faire entrer ses dépenses et ses recettes dans les écritures commerciales de l'entreprise.

627. **Transports en service.** — On a pendant longtemps effectué, sans en tenir compte, le transport de la correspondance intérieure, des matériaux et objets nécessaires à l'entretien des autres services. Il est indispensable cependant que l'administration puisse suivre toutes les opérations incombant à chaque branche, et, bien que ces transports ne rapportent rien, on les enregistre comme s'ils faisaient partie du trafic, sauf à les contre-passer en décompte final.

§ IV.

RELATIONS EXTÉRIEURES.

Ainsi qu'on l'a vu précédemment, le service de l'exploitation peut entretenir avec l'extérieur des relations très-variées, comme traités de correspondance, traités de tarifs communs, de tran-

sit, etc., etc. Ces relations plus ou moins directes se résument par une balance d'écritures.

Tout le monde connaît aujourd'hui les fonctions du célèbre *Clearing-House*, établissement de liquidation commun à toutes les compagnies anglaises.

Ces relations peuvent se subdiviser de la manière suivante :

Entretien et exploitation des stations de contact, *Wechselstation ;*

Service commun, ou trafic direct d'une ligne avec l'autre ;

Echange des marchandises ;

Emploi réciproque du matériel de transport.

628. **Frais d'entretien et exploitation des stations de contact.** — Cette question n'a pas encore trouvé de solution générale, comme les exemples suivants le démontrent.

Les deux administrations du Wurtemberg et du grand-duché de Bade tiennent leurs services séparés dans toutes leurs stations de contact — Bruchsal, Muhlacker, Pforzheim, etc., etc. Dans chacune de ces stations d'échange, chaque administration fait son propre service d'expédition des trains et des marchandises, avec son personnel particulier. Par contre, l'administration qui est sur son territoire effectue pour le compte de l'autre chemin la vente des billets, l'expédition des bagages, chevaux, bestiaux et équipages, moyennant une indemnité annuelle qui varie de 1 500 à 2 000 florins, soit 3 225 à 4 300 francs. Les deux administrations supportent, par quantités égales, les frais d'établissement des parties communes de stations de contact, soit en capital, soit en intérêt à 4 pour 100. Chacune d'elles prend à sa charge les frais de salles d'attente et de buffets sur son territoire ; mais elle concourt dans une certaine mesure aux dépenses de surveillance, de nettoyage, de chauffage et d'éclairage des stations de contact appartenant à l'autre pays.

Pour l'entretien, chaque ligne prend une partie de la station à sa charge. Mais, là où une division de la station n'est pas

possible, l'administration propriétaire fait tout le service et l'autre ligne rembourse la moitié des frais.

Entre le Wurtemberg et la Bavière, il existe deux stations de contact : Ulm et Nordlingen. La première est administrée par le Wurtemberg, qui reçoit de la Bavière une indemnité annuelle de 18 000 florins = 33 870 francs; la seconde, par la Bavière, à laquelle le Wurtemberg paye une indemnité annuelle de 12 000 florins = 25 800 francs.

Ces deux sommes de 18 000 et 12 000 florins ont été, dès l'origine, fixées comme maximum des frais à prendre en charge par l'administration reçue sur le territoire de sa voisine. Mais, jusqu'à ce que ce maximum fut atteint, la convention pour le service en commun stipulait comme suit la part que devait payer celle des lignes reçue à l'administration exploitant la station de contact. A l'exception du service des machines et des wagons, qui est resté sous la direction et à la charge particulière de chaque administration, dans chaque station, tout le service d'entretien et d'exploitation est dévolu à l'une d'elles.

Pour indemniser cette dernière des dépenses de personnel d'entretien, de surveillance et d'expédition, l'autre administration devait lui payer :

1° Une provision de 5 pour 100 sur les recettes provenant des transports de voyageurs, bagages, chevaux, bestiaux et équipages dans lesquels son exploitation se trouve intéressée ;

2° 1 kreutzer par centner, = 0f,0712 par 100 kilogrammes de marchandises en colis isolés; 0,50 kreutzer par centner, = 0f,0356 par 100 kilogrammes de marchandises en wagons complets;

3° Moitié de ces derniers prix pour les marchandises en trafic commun avec le syndicat des chemins allemands pour autant que ces marchandises empruntent le réseau de l'une des deux parties contractantes.

En tout cas, l'indemnité à payer ne devait pas être inférieure à 12 000 florins ni supérieure à 18 000 florins.

Ces décomptes ne sont plus observés depuis plusieurs années, le trafic ayant dépassé les maxima stipulés.

En Belgique, où les stations de contact sont très-nombreuses entre le réseau de l'État et les chemins particuliers, le service général de la station est dirigé et effectué par le personnel de l'État, à frais communs, et payé par les deux parties dans le rapport du trafic respectif, établi, soit immédiatement, soit après une exploitation de plusieurs années, sans que la part d'intervention soit inférieure à 30 pour 100 pour l'une ou l'autre des administrations.

Le trafic est établi d'après le nombre des voyageurs et le poids des bagages et des marchandises inscrits aux registres des deux exploitations, tant au départ qu'à l'arrivée, le transit ne comptant pas.

Le trafic est divisé en deux catégories : grande et petite vitesse.

Pour la première, la répartition des dépenses a pour base le nombre de billets de voyageurs délivrés, de tonnes de bagages, d'articles de messagerie, d'animaux et de voitures, d'articles de valeurs enregistrés dans la station de contact pour le compte de l'une et de l'autre, en comptant :

1 tonne de bagages ou articles de grande vitesse, comme équivalente à.....			10	voyageurs.
1 million, articles de valeur.	—	—	50	—
1 animal de haute taille....	—	—	5	—
1 animal de petite taille....	—	—	1	—
1 voiture.....	—	—	12	—

En ce qui concerne les dépenses pour le service des marchandises de petite vitesse, dans la proportion du tonnage des marchandises reçues ou expédiées dans la gare commune et inscrites aux registres des deux administrations, étant expliqué que :

Une voiture expédiée en petite vitesse est comptée pour..			2	tonnes.
1 animal.....	—	—	1/4	—

En France, les frais des gares communes sont généralement

partagés entre les deux compagnies voisines, en proportion du nombre de branches desservies. Ce mode de répartition a le mérite d'être très-simple, mais peu équitable, si le trafic des lignes n'est pas égal de part et d'autre. — La question est peu importante, lorsqu'elle s'agite entre deux compagnies considérables pour lesquelles la station de contact n'est qu'un infiniment petit dans l'ensemble du revenu, et comme les Compagnies ont d'ailleurs plusieurs points de contact, elles peuvent regagner d'un côté ce qu'elles perdent de l'autre. Mais cette même question devient capitale quand elle se débat entre une grande et une petite exploitation. Le système allemand ou belge est alors le plus équitable.

629. **Trafic commun.** — Les deux administrations délivrent des billets de voyageurs et inscrivent les bagages jusqu'à destination pour le parcours entre les stations à désigner de commun accord.

Les marchandises, équipages, fonds et valeurs, chevaux et bestiaux, sont transportés directement des stations d'une des lignes à celles de l'autre à désigner de commun accord.

Un tarif commun est établi d'après un tableau de partage (620), et les trains sont réglés de manière à se trouver autant que possible en complète coïncidence, les délais d'attente réciproque étant réglés comme il a été dit précédemment (567-608).

Aux stations de contact, il est donné réciproquement décharge pour les expéditions par colis de détail, ainsi que pour les feuilles de route et autres documents.

La responsabilité de l'administration expéditrice pour les colis de détail cesse au moment où la reconnaissance a été faite et décharge donnée sans réserve par l'agent de l'administration correspondante. Sont considérés comme colis de détail :

Les marchandises renfermées dans des wagons complets ou non complets, dont le chargement est modifié ou complété au point de contact, même lorsqu'elles continuent jusqu'à destination sans transbordement.

Tout wagon de détail doit être transbordé. L'administration qui ne fait pas le transbordement et la reconnaissance assume

la responsabilité du contenu du wagon, et l'administration cédante ne peut plus être mise en cause à raison des accidents qui peuvent se produire à la livraison de la marchandise.

A l'égard des marchandises remises par wagon complet ou sans transbordement, l'acceptation se fait de part et d'autre sans garantie, et sous toutes réserves quant au contenu du wagon et au conditionnement des colis.

Il est d'usage de plomber les wagons à charge complète et ne devant pas subir de transbordement en cours de transport. La responsabilité de l'administration expéditrice est alors engagée jusqu'au point d'arrivée, si les wagons parviennent en bon état et les plombs intacts.

Seulement, si des avaries ou manquants existent à l'ouverture du wagon, l'administration destinataire est tenue de les faire constater par procès-verbal dans les vingt-quatre heures de l'ouverture et d'en donner avis à bref délai à l'administration expéditrice.

Tout dommage entraînant payement d'indemnité aux intéressés du chef de retard, d'entraves, de pertes ou d'avaries occasionnés aux expéditeurs, est supporté par l'administration sur le territoire de laquelle le fait a eu lieu, à moins que le dommage ne résulte d'un fait imputable à l'administration expéditrice.

En cas de doute, l'indemnité est supportée à frais communs.

En cas de litige sur un transport effectué par plusieurs administrations, la contestation est valablement débattue avec la dernière administration, qui représente les intérêts des lignes correspondantes.

Les lettres de service expédiées sous bande et contre-signées par les ayants droit, ainsi que les pièces des administrations contractantes, sont admises de part et d'autre au transport en service; les fonds seuls sont soumis à la taxe.

Les chefs de station de contact transmettent chaque jour à l'administration dont ils dépendent, et pour chaque nature de transport, les relevés en usage.

L'échange des décomptes concernant les transports de trafic

commun a lieu entre les contrôles des deux administrations.

630. **Emploi réciproque du matériel.** — Les voitures et wagons destinés à circuler sur le territoire de chaque administration doivent être construits d'après des dispositions admises réciproquement, offrant toutes les garanties de sécurité et de solidité désirables.

Ils doivent se trouver dans un état convenable d'entretien et avoir les boîtes des fusées d'essieux bien pourvues d'huile ou de graisse. Une limite maxima de chargement est de convention réciproque.

Aux stations de contact sont installés deux visiteurs (440), sous les ordres du chef de station, chargés de vérifier les véhicules échangés. Le chef de station signe le procès-verbal.

Les wagons ne remplissant pas les conditions requises sont déchargés aux frais de l'administration en cause. Les frais de transbordement se règlent à raison de 15 à 50 centimes par tonne, qui viennent en déduction des frais de la station de contact.

A moins d'arrangements particuliers, les administrations contractantes s'engagent à ne pas faire usage du matériel emprunté pour leurs transports intérieurs.

Les wagons étrangers arrivés à destination sont de préférence déchargés les premiers et rapidement renvoyés, chargés si c'est possible, mais sans les détourner de leur voie directe. On peut toutefois utiliser un wagon étranger au trafic intérieur en retour direct, quand le délai de location n'est pas dépassé.

Délais de location. — Les délais accordés de part et d'autre pour le séjour du matériel à marchandises sur les lignes en relation sont calculés d'après les distances réelles.

On compte, en Belgique, la distance de la gare d'échange à la station destinataire, et on accorde pour les distances réelles ci-dessous, prises une fois seulement :

De 1 à 50	kilomètres,	2	jours.
De 51 à 100	—	3	—
De 101 à 200	—	5	—

et ainsi de suite en augmentant d'un jour pour chaque centaine de kilomètres.

Le compte de la circulation du matériel plein ou vide de chaque administration a pour base les prix suivants :

Pour une locomotive allumée, par kilomètre.....	1f,00
Une voiture à voyageurs de 1re classe.....	0,04
Une voiture à voyageurs de 2e et 3e classe.....	0,03
Un wagon à bagages ou à petites marchandises, boxe ou truck circulant dans un train de voyageurs.....	0,03
Un wagon à marchandises, quel que soit le tonnage.....	0,02

Les jours de départ et de retour à la station d'échange comptent pour un jour.

Les dimanches et jours de fête ne sont pas comptés.

Les délais sont majorés d'un jour pour tout wagon qui, parti chargé de la ligne expéditrice, lui est renvoyé avec charge minima de 2 000 kilogrammes.

En France, la redevance kilométrique est de 2 centimes [1].

On suppute comme suit les délais, y compris les jours de livraison et de restitution :

De 1 à 120 kilomètres (aller et retour).	4 jours.
De 121 à 180 —	5 —
De 181 à 240 —	6 —
Pour chaque distance de 60 kilomètres en plus.....	1 —

Il est payé une indemnité de 3 francs [2] par jour de retard au delà du délai accordé. — A partir de l'expiration du délai, les dimanches et jours fériés comptent.

Il n'est fait aucune compensation entre les jours d'avance et les jours de retard.

Mêmes mesures sont prises vis-à-vis des concessionnaires

[1] En Allemagne, elle est de 3/4 sgr. = 2,625 kr. du Sud = 3,75 kr. d'Autriche, par essieu et par mille, aussi bien pour l'aller que pour le retour, plein ou vide, soit 0f,0213 par wagon à deux essieux et par kilomètre.

[2] En Allemagne, 2 fr. 50 c. par jour et par essieu.

d'embranchements particuliers. — On tient, à cet effet, aux stations communes un registre où s'inscrit journellement, à l'entrée et à la sortie, le mouvement du matériel employé aux transports communs.

Une même convention règle encore l'usage des bâches. — L'amende pour les bâches retenues au delà des délais est de 50 centimes par jour et par bâche.

Dans l'instruction du 1er septembre 1862[1], qui règle les rapports entre les administrations du syndicat des chemins du Sud de l'Allemagne, il est convenu, § 9, que toutes les administrations se prêteront, autant que possible, assistance mutuelle de matériel en cas d'urgence ; la réquisition des wagons peut alors se faire par télégraphe. Principe excellent au point de vue des services à rendre au public, et de l'utilisation du matériel roulant.

Entretien du matériel. — Les grandes réparations incombent à l'administration propriétaire du matériel ; mais les petites réparations urgentes ont lieu par les soins de l'administration sur le territoire de laquelle les wagons se trouvent.

Les dépenses de ce chef sont justifiées par pièces comptables et soldées réciproquement.

En cas d'accident dans les stations de contact, chaque administration supporte les conséquences des avaries de son matériel et de celui des autres exploitations dont elle a la responsabilité.

En cours de transport, les conséquences sont imputées :

1° A l'administration du chemin de fer sur lequel l'accident a eu lieu, si cet accident doit être attribué à la construction ou à l'entretien de la route, ou au personnel de la ligne ;

2° A l'administration propriétaire du matériel, si l'accident provient du matériel ;

3° A frais communs, s'il y a doute sur les causes de l'accident.

[1] « Vorschriften betreffend den Uebergang und die gegenseitige Be-« nutzung, sowie die Behandlung der Wagen. »

631. **Personnel des trains directs.** — Les trains directs de voyageurs, circulant sur le territoire de plusieurs administrations, sont accompagnés sur chaque territoire par le personnel spécial à ce territoire et qui change à chaque station de contact.

Cependant, pour plus de garantie, le service des bagages est divisé entre plusieurs fourgons et autant de gardes-bagages qu'il y a d'administrations distinctes[1]; les gardes-bagages accompagnent le train sur tout son parcours.

§ V.

BUDGET.

632. **Dépenses d'exploitation.** — Pour fixer *à priori*, dès l'ouverture de la circulation, le chiffre des dépenses d'exploitation d'une ligne, il faudrait connaître d'avance le nombre et la répartition des voyageurs, la nature et les quantités de marchandises à transporter: prévisions impossibles à établir positivement, mais on limite le champ de l'*aléa* en divisant les dépenses en frais fixes et frais variables. Les frais fixes comprennent le traitement du personnel commissionné et la part de frais généraux qui s'y rapporte. — Les frais variables dépendent de l'importance du trafic. Plus le nombre des stations et des trains s'élève, plus aussi les dépenses de personnel en régie et des frais généraux.

633. **Dépenses des stations.** — Dans l'ensemble des dépenses, celles des stations à elles seules absorbent la plus grosse part : entre les trois cinquièmes et les trois quarts. Le chef d'exploitation doit donc se faire rendre compte des dépenses spéciales à chaque station et les comparer aux produits qu'elle donne : autant que possible, une station doit couvrir ses frais. De plus, il faut comparer les stations entre elles au point de vue

[1] De même que pour le service des colis de détail, organisé sur le réseau du Nord français.

des frais que nécessite chaque branche du service, de manière à pouvoir apprécier les différences et mettre au compte de chaque chose ou de chacun la part qui lui incombe.

On établira donc ces dépenses en frais de personnel et en consommations, avec leur application spéciale :

Au service de la grande vitesse ;

Aux opérations communes à la grande et à la petite vitesse ;

Au service de la petite vitesse ;

En séparant les traitements au mois des salaires à la journée.

634. **Des moyennes.** — Si, pour échapper à la difficulté d'appréciation *à priori*, on veut se baser sur l'expérience des lignes en exploitation, l'embarras n'est pas moins grand.

Dans les documents publiés par les diverses administrations, les chiffres indiqués, ne se rapportant pas aux dépenses de même nature, ne sont pas comparables.

Une seconde cause d'erreur résulte de l'état de transition dans lequel se trouvent tous les chemins dont le compte de premier établissement n'est pas clos.

Voici les résultats extraits des compte rendus de quelques compagnies françaises pour l'exercice de 1867 :

Indication des lignes en exploitation.	Dépenses du service d'exploitation par kilomètre de ligne.	de train.	Rapport pour 100 des dépenses aux recettes.
Est, ancien réseau.....	8 011f,35	0f,741	14,4
— nouveau réseau.....	5 591,66	0,936	21,5
Méditerranée, ancien réseau ..	11 677,49	1,129	14,1
— nouveau réseau..	5 194,19	1,149	19,1
Nord, ancien réseau.....	11 591,00	0,815	14,1
Ouest, banlieue, } ancien }	18 450,76	0,969	14,3
— grandes lignes } réseau. }	10 621,17	1,001	16,8
Orléans, ancien réseau.....	5 040,00	0,710	10,6
— nouveau réseau.....	2 547,00	0,610	14,00

On voit par cet aperçu que ces moyennes, prises sur des réseaux considérables, sont encore très-notablement différentes.

Quand on entre dans le détail des lignes, les différences deviennent énormes.

Ainsi, sur trente lignes qui composaient le réseau de la haute Italie en 1865 [1], nous avons trouvé que pour une moyenne de 1364 kilomètres en exploitation, les dépenses s'étaient élevées à 4 161 francs par kilomètre de ligne et 1 fr. 035 par train-kilomètre; et, en pénétrant dans le détail, que la dépense maxima par kilomètre de ligne s'était élevée à 10 672 francs, correspondant à une dépense de 1 fr. 35 par train-kilomètre, la dépense minima à 1 619 francs, correspondant à 62 centimes; et qu'enfin la dépense maxima par train-kilomètre s'était élevée à 1 fr. 73 pour une dépense kilométrique de 7 791 francs; et la dépense minima à 51 centimes pour une dépense kilométrique de 2607 francs.

Dans ce dernier cas, le réseau en question se trouvait constitué par la fusion récente des lignes de l'Etat avec celles de la Lombardie et de l'Italie centrale, ce qui doit avoir exercé une certaine influence sur les résultats de l'exercice étudié.

La Belgique se trouvait, en 1867, divisée en quatre grandes exploitations, qui ont donné, dans cet exercice, les résultats généraux suivants [2]:

INDICATION DES RÉSEAUX.	KILOMÈTRES EXPLOITÉS.	RECETTE KILOMÉTRIQUE.	DÉPENSE KILOMÉTRIQUE.	PRODUIT NET.
L'Etat belge.....	790	48 300	27 700	20 600f
La Société d'exploitation.	395	15 200	7 500	7 700
Le Grand-Central.....	503	19 300	10 500	8 800
Le Grand-Luxembourg...	290	26 900	15 500	11 400

Il ressort de cet examen que les moyennes de cette nature n'ont absolument rien de comparable et que, des résultats d'ex-

[1] *Ferrovie dell' alta Italia. — Esercizio — Servizio della contabilità e del controllo. Statistica.* Anno 1865. — Milano.

[2] *Moniteur des intérêts matériels,* juillet 1868.

ploitation d'une ligne déterminée, l'on peut difficilement conclure en vue de l'exploitation d'une autre ligne même très-voisine.

Pour chercher à déterminer les éléments qui ont le plus d'influence sur les frais, on peut diviser les dépenses de la manière suivante :

Personnel du service central.
Personnel du service des stations.
Personnel du service des trains.
Billets, impressions, frais de bureau.
Eclairage et chauffage des stations.
Signaux et télégraphe.
Indemnités pour pertes et avaries.
Entretien du matériel et du mobilier.
Assurances.
Manœuvres par machines.
Correspondances, factage, camionnage.
Parcours réciproques.

635. **Budget.** — Ces grandes divisions établies, on décompose les frais en évaluant les dépenses par spécialités.

Mais on peut vouloir aussi suivre la marche des dépenses comparativement à celle des produits : on rapproche alors le budget autant que possible des grandes divisions du budget des recettes.

Voici le budget du service de l'exploitation d'une ligne de 150 kilomètres dont les indications permettent au chef de service de se rendre compte des dépenses dans tous leurs détails.

CHAPITRE Ier.

DIRECTION DU SERVICE.

§ 1er. — *Personnel. Chefs de service et bureaux.*

ART. 1er. — Mouvement. — Service commercial. — Contrôle et statistique. — Litiges et réclamations. — Comptabilité. — Intérimaires.

ART. 2. — Frais de déplacement.

ART. 3. — Divers.

§ 2. — *Consommations.*

ART. 1. — Chauffage et éclairage.

ART. 2. — Imprimés.

ART. 3. — Objets divers, entretien.

§ 3. — *Dépenses diverses.*

ART. 1er. Divers.

CHAPITRE II.

SERVICE DES STATIONS (VOYAGEURS).

§ 1er. — *Personnel.*

ART. 1er. — Chefs et sous-chefs de station.

Art. 2. — Receveurs aux voyageurs.
Art. 3. — Employés aux bagages.
Art. 4. — Portiers et surveillants.
Art. 5. — Lampistes, manœuvres, gardes.
Art. 6. — Aiguilleurs.
Art. 7. — Divers.

§ 2. — *Consommations.*

Art. 1er. — Éclairage.
Art. 2. — Chauffage.
Art. 3. — Imprimés.
Art. 4. — Divers.

§ 3. — *Dépenses diverses.*

Art. 1er. — Entretien des horloges.
Art. 2. — Agences extérieures.
Art. 3. — Omnibus, etc., etc.
Art. 4. — Divers.

CHAPITRE III.

SERVICE DES STATIONS (MARCHANDISES).

§ 1. — *Personnel.*

Art. 1er. — Chefs de gare, receveurs et employés.
Art. 2. — Chefs de quai et manœuvres.
Art. 3. — Ouvriers supplémentaires.
Art. 4. — Divers.

§ 2. — *Consommations.*

Art. 1er. — Chauffage et éclairage.
Art. 2. — Imprimés.
Art. 3. — Paille, objets divers.

§ 3 — *Dépenses diverses.*

Art. 1er. — Pertes et avaries.
Art. 2. — Plombage et frais de douanes.
Art. 3. — Frais divers.
Art. 4. — Frais des agences.
Art. 5. — Factage, camionnage.
Art. 6. — Locations, assurances.

CHAPITRE IV.

SERVICE DES TRAINS.

§ 1er. — *Personnel.*

Art. 1er. — Inspecteurs.
Art. 2. — Conducteurs.

Service d'été, 6 mois.

5 chefs de train.
5 gardes-bagages.
5 gardes-freins.
5 conducteurs.
4 gardes de réserve.

Service d'hiver, 6 mois.

4 chefs de train.
4 gardes-bagages.
4 gardes-freins.
4 conducteurs.
Réserve.

Art. 3. — Frais de déplacement. — Service d'été. — Service d'hiver.
Art. 4. — Divers.

§ 2. — *Consommations.*

Art. 1er. — Eclairage des trains.
Art. 2. — Chauffage des trains.
Art. 3. — Imprimés.
Art. 4. — Objets divers, entretien.

§ 3. — *Dépenses diverses.*

Art. 1er. — Droit de licence des voitures.
Art. 2. — Divers.

§ VI.

COMPTABILITÉ. — CONTRÔLE. — STATISTIQUE.

636. Dépenses. — La question de comptabilité des dépenses en *personnel* et *matières* a été suffisamment développée aux chapitres X de la Ire partie et V de la IIe pour nous exempter

d'en parler ici. Nous devons toutefois rappeler la recommandation faite au numéro 633, relative aux dépenses de chaque station en particulier.

637. **Perception.** — BILLETS DE VOYAGEURS. — *Départ.* — Le service central a déterminé les stations qui peuvent trafiquer entre elles, et leur a remis les tarifs, tant du service intérieur que des services communs avec les autres réseaux en correspondance.

Ces dispositions prises, les opérations des agents de station suivent la marche qui va être indiquée :

Voyageurs. — Les chefs de station adressent au contrôle une demande de billets établie sur un bon détaché d'un livre à souche et qui indique les quantités et destinations de chaque série.

Ces demandes seront suffisantes pour couvrir les besoins d'au moins une semaine d'avance. Les billets reçus doivent être vérifiés et comptés immédiatement un à un par l'agent responsable assisté d'un témoin.

Après le dernier départ de chaque jour, le receveur prend note sur le livre des billets du numéro restant au casier, c'est-à-dire du premier numéro à distribuer le lendemain. — Voici un spécimen de registre des billets :

NOMS DES STATIONS.	EYNE.						GAND.					
	TRAINS EXPRESS.			TRAINS ORDIN.			TRAINS EXPRESS.			TRAINS ORDIN.		
	1re	2e	3e	1re	2e	3e	1re	2e	3e	1er	2e	3e
Nos au casier, le 1er avril.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Vendu le 1er avril....	»	»	»	1	3	6	2	»	»	38	46	202
Nos restant au casier....	0	0	0	1	3	6	2	0	0	38	46	202
Vendu le 2 avril.....	»	1	»	»	1	5	»	1	»	18	43	197
Nos restant au casier....		1	0	1	4	11	2	1	0	56	89	399

Chaque station vendeuse connaît ainsi le nombre de billets délivrés et leur destination. Le receveur dresse chaque jour un rapport sur les billets vendus et timbrés et sur le montant des recettes effectuées.

Généralement les recettes sont expédiées tous les jours à la caisse centrale. Certaines administrations n'exigent le versement de la recette que lorsqu'elle atteint le montant du cautionnement déposé par l'agent responsable des recettes. Cette disposition, qui simplifie beaucoup le travail pour les stations de faible rendement, le compliquerait singulièrement s'il était rigoureusement appliqué aux stations de grand trafic. Il a d'ailleurs le défaut de manquer de régularité.

Le rapport sur les billets vendus peut prendre la forme suivante : en tête, l'indication de la station, le jour, le nom du receveur ;

— En colonnes, les noms de toutes les stations desservies, le nombre des billets divisés en classes et le montant de la recette des billets délivrés pour chaque station en particulier ;

— Enfin, le montant total de la recette journalière.

Les receveurs doivent établir tous les soirs leur situation de caisse comme suit :

DÉTAIL DES ESPÈCES.	JOURNÉE DU			
Billets..	Espèces en caisse au matin du..... avant le passage du premier train.		Versé en espèces à... pour la recette du.....	
Or.....				
Argent.				
Cuivre.	Différence au débit.....		Différence au crédit..	
Total.	Somme égale... .		Somme égale.....	

Les receveurs tiennent encore le registre des billets vendus et des recettes effectuées, réunis par jour, tant pour le service intérieur que pour les services communs. Le registre at-

tribué à cet usage consacre une feuille au compte de chaque mois. Cette feuille est divisée en colonnes qui indiquent la date du mois, le nombre de billets vendus, le produit.

Cet état est arrêté tous les dix jours.

A la fin du mois, on récapitule les trois bordereaux de dizaines en un seul bordereau, tant pour le service intérieur que pour les services communs.

Le compte des billets est tenu comme suit :

Après l'arrivée de chaque envoi de billets reçus du contrôle, le receveur adresse un reçu de cet envoi, et l'inscrit dans un registre dont chaque feuille, consacrée au compte d'un mois, est divisée en colonnes consacrées chacune au compte de billets de chaque station en correspondance.

La première colonne porte, les unes au-dessous des autres, les inscriptions suivantes : *le mois; restant fin du mois dernier; reçu le.....* (différentes dates de réception des billets) ; *sommes des billets restants et reçus.*

En dessous : *Billets vendus, conformément au registre des recettes; billets timbrés non employés et adressés au contrôle.*

La somme de ces deux quantités, retranchée de la somme trouvée plus haut, donne le restant en casier à la fin du mois.

Pour régulariser la question des billets timbrés et non vendus, dont le receveur est comptable, il en dresse un état en double, qu'il envoie au contrôle avec les billets, sous enveloppe.

A la fin du mois, il adresse ces deux états avec le relevé de son livre de billets tenu par entrées et sorties. Le contrôle lui retourne l'un des deux états qui servent de quittance et dont il crédite son compte.

Ainsi, au moyen de trois registres et de son livre de caisse, le receveur peut tenir sa comptabilité parfaitement au courant.

Les états récapitulatifs peuvent prendre la forme suivante, qu'il s'agisse du service intérieur, ordinaire, de billets spéciaux, ou de service direct de correspondance.

NUMÉROS D'ORDRE DES BILLETS PAR CLASSE ET PAR STATION.									NOMS des STATIONS.	NOMBRE de billets délivrés par classe et par station.				PRIX par BILLET.			PRODUIT par classe et par station.			
1re classe.			2e classe.			3e classe.														
Série.	Premier.	Dernier.	Série.	Premier.	Dernier.	Série.	Premier.	Dernier.		1re	2e	3e	Total.	1re	2e	3e	1re	2e	3e	Total.

Chaque dizaine et chaque mois, comme nous l'avons dit, donnent lieu à une liquidation des recettes entre le receveur et le bureau du contrôle. Cette liquidation peut s'établir d'après la forme suivante :

	DATES.	COMPTE de LA STATION.		COMPTE du CONTRÔLE.		DÉTAIL DES RECTIFICATIONS DU CONTRÔLE.		
						Motifs des rectifications.	A ajouter.	A déduire.
RECETTES JOURNALIÈRES PRISES EN CHARGE PAR LA STATION PENDANT LA DIZAINE.	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
	9							
	0							
TOTAL...								
Montant réel des recettes de la dizaine suivant état récapitulatif.....								
Différence { à ajouter.... à déduire...								

Arrivée. — Les billets recueillis à l'arrivée sont, à la fin de chaque journée, classés par ordre de station de départ, par classe et par numéro d'ordre. On en dresse le relevé en com-

mençant par le premier numéro recueilli. Cet inventaire donne en tête l'indication de la station et la date. Dans les colonnes, on trouve :

La désignation des billets ou coupons recueillis, en indiquant le nom des bureaux distributeurs, le numéro d'ordre commençant et finissant, et le nombre pour chaque classe, le nombre total des billets ou coupons, la répartition de ce nombre total par train et par classe.

Tous les billets sont solidement attachés, renfermés dans une enveloppe dont le dessus forme l'état récapitulatif, et adressés chaque jour au contrôle.

Voici le modèle d'un état de cette espèce :

EXPLOITATION FRANCO-BELGE-RHÉNANE.

BUREAU D VIA

État des billets recueillis pendant la journée du 18 .

BUREAUX EXPÉDITEURS.	SALONS.	1re CLASSE.	2e CLASSE.	3e CLASSE.
Bruxelles.....				
Anvers.....				
Liége.....				
Cologne.....				
Berlin.....				
Dresde.....				
TOTAL.....				

Les billets de contrôle de route, les billets spéciaux, à prix réduits, les permis, etc., sont renfermés dans une enveloppe spéciale.

Toute station recueillant un billet qui n'a pas été distribué dans l'ordre régulier de la numérotation ou portant une destination au delà, doit immédiatement le transmettre au contrôle, et ne jamais l'adresser à la station de départ.

Dans l'état d'inventaire des billets recueillis, on a soin d'indiquer les numéros manquants.

Bagages et chiens. — *Départ.* — Les feuilles de bagages contiennent :

1° Une souche ;

2° La feuille proprement dite à remettre au garde-bagages ;

3° Le bulletin à délivrer au voyageur ;

4° Une série de numéros.

	Colis N° à kilogr. Assurance..	FR.	C.		STATION DE	Colis N° de à kilogr. Assurance..	FR.	C.		STATION DE	N° Bulletin de bagages. colis pour	Payé :	
											Pesant kilog... Poids taxé ..... Assurance..... Sur une valeur déclarée de ..... Total...	—	—

Après avoir inscrit le poids et la taxe sur la feuille et le bulletin, on les inscrit sur le registre des bagages, qui donne en colonnes les dates, les numéros des feuilles, le poids, la station destinataire, les sommes perçues partielles et totalisées par jour.

Ces indications sont portées au cahier de dépouillement tenu jour par jour, et présentant, par destination et par dizaine, les totaux des feuilles.

A la fin de chaque dizaine et de chaque mois, un état résume les totaux de chaque destination.

L'état récapitulatif peut prendre la forme suivante :

STATIONS DESTINATAIRES.	BAGAGES. POIDS.	PERCEPTION.			BULLETINS DÉLIVRÉS.	
		TAXE.	ASSURANCE.	TOTAL.	DU NUMÉRO	AU NUMÉRO

Le bureau des bagages de la station de départ est respon-

sable des colis depuis le moment où le bulletin passe entre les mains du dépositaire, jusqu'à la remise des colis et de leurs feuilles de route au garde-bagages.

Cette remise est faite au moyen d'un bordereau en double expédition signée chacune par les deux parties intéressées.

La contre-partie s'effectue d'une manière analogue. En route, le garde-bagages dresse en double expédition, au moyen des bordereaux et des feuilles de route, un bordereau mentionnant le numéro du train, la date, le nom de la station destinataire, les noms des stations de provenance, les numéros d'enregistrement, le nombre de ces feuilles et celui des colis.

A l'arrivée, l'agent réceptionnaire retire l'un des doubles, reconnaît les colis et signe l'autre expédition pour la décharge du garde-bagages.

Arrivée.— Les feuilles de bagages, réunies aux bulletins retirés contre les colis, sont envoyées chaque dizaine au contrôle, attachées ensemble par provenance et par date.

Produits divers. — On totalise par jour sur les livres les frais de magasinage, les perceptions pour dépôt de bagages et recettes supplémentaires. Les états justificatifs de ces produits sont arrêtés par dizaine et expédiés au contrôle.

Marchandises. — *Départ.* — Les expéditions sont effectuées, à la volonté de l'expéditeur, en port dû (*Ueberweisung*), ou en port payé (*Francatur*).

Certaines marchandises sujettes à détérioration ou sans valeur ne peuvent être acceptées qu'en port payé. Si elles sont présentées avec débours, l'expédition doit s'effectuer contre remboursement (*Nachnahme*).

Les débours (*Spesen-Nachnahme* ou *Nachnahmen im Vorhinein*) sont l'avance faite par la station expéditrice à l'expéditeur pour remboursement de frais antérieurs à la remise de la marchandise au chemin de fer. Rien n'oblige le chemin de fer à effectuer ces débours, que la station expéditrice n'admet d'ailleurs que s'ils sont notablement inférieurs à la valeur de la marchandise, et s'ils paraissent bien représenter les frais réellement effectués. En tout cas, on doit en exiger le détail.

Tous ces renseignements portés sur la lettre de voiture (485, 486) servent à établir la feuille de route d'après le tarif en usage. Les stations expéditrices étant pécuniairement responsables des taxes des transports à grande vitesse, car le temps manque à l'arrivée pour la vérification, ont le plus grand intérêt à n'appliquer que les taxes exactement correspondantes à l'expédition, sous peine d'être forcées en recette par le contrôle.

Chaque expédition est inscrite sur le livre des expéditions. Ce livre énonce : la date de l'expédition ; — le numéro d'enregistrement ; — le numéro du train et celui du wagon ; — le nom de la station destinataire ; — les noms et adresses des expéditeur et destinataire ; — l'indication du mode de livraison ; — les numéros des pièces accompagnant l'expédition ; — la garantie demandée ; — le nombre des colis ; — la nature des colis ; — le contenu déclaré ; — le poids brut ; — le poids taxé ; — le tarif ; — le montant du transport ; — la prime d'assurance pour valeur déclarée et intérêt à la livraison ; — la taxe du factage ou du camionnage au départ et à l'arrivée, s'il y a lieu ; — le débours payé au départ ; — le remboursement après encaissement ; — le total général des frais ; — la somme encaissée au départ pour les expéditions en port payé ; — la somme à recevoir à destination pour les transports en port dû ; — le port au delà, s'il y a lieu ; — et enfin une colonne d'observations pour y mentionner les pièces accompagnant les marchandises.

Les feuilles de route sont la reproduction textuelle des inscriptions de ce registre.

Chaque feuille de route peut contenir plusieurs inscriptions du même tarif, mais point d'expéditions sous tarifs différents.

On totalise sur le livre chaque journée avec les journées précédentes, ce qui donne le nombre de kilogrammes et le produit.

Chaque station envoie au service du contrôle, à la fin de chaque dizaine, les souches des feuilles de route qui en reproduisent les indications principales, accompagnées des relevés d'expédition distincts pour chaque destination.

Chaque mois on envoie au contrôle le résumé, qui n'est que le total des trois dizaines.

Arrivée. — A l'arrivée des trains, l'employé chargé de cet office vérifie, contradictoirement avec le garde-bagages ou chef de train, les marchandises en collationnant avec les feuilles de route les adresses, les marques, numéros de colis, etc., etc. — Il donne décharge par sa signature sur la souche ou le calepin de transbordement des livraisons effectuées et devient responsable.

Avant d'opérer la livraison des marchandises, on vérifie les taxes portées sur les feuilles de route ; en cas d'erreur reconnue par le contrôle, la station d'arrivée partage la responsabilité avec la station de départ.

Les colis livrables à domicile sont inscrits sur le livre de factage, et remis au service du camionnage, qui en prend à son tour la responsabilité.

Les colis livrables en station sont avisés par lettre au destinataire, qui, à l'enlèvement, en donne décharge sur la lettre d'avis qu'il reproduit.

Après vérification, les feuilles de route sont transcrites sur le livre des arrivages. Ce sont les sommes rectifiées et à percevoir qu'on doit prendre en charge, sans modifier les totaux des feuilles de route établies par les stations de départ.

Les relevés d'arrivage sont établis par dizaine, sur un imprimé distinct pour chaque provenance, mais on tient les relevés au courant jour par jour, les inscriptions de feuilles se suivant par numéro d'ordre.

638. **Reddition des comptes par les chefs de station.** — Les agents chargés des divers services réunissent leurs pièces journalières, les espèces encaissées, et remettent le tout au chef de station. Celui-ci ou son délégué dresse un extrait de caisse.

Il porte au Débit de la station :

1° Le produit de la recette des voyageurs.
2° — — des bagages.
3° — — des chevaux et bestiaux.
4° — — des équipages.

5° Le produit de la recette des marchandises, port payé au départ.

6° — — des marchandises, port perçu à l'arrivée.

7° Produits extraordinaires { Magasinage, dépôt. Factage. Rectifications.

Le Crédit se compose :

1° Des versements effectués.

2° Des détaxes remboursées.

3° Des remboursements payés.

4° Des débours.

5° Des indemnités, transactions.

6° Des bons de caisse ou mandats.

7° Des espèces en caisse.

La différence entre les totaux du débit et du crédit est portée en compte de la station.

On autorise les chefs de station à retenir du jour au lendemain les sommes dont ils pourraient avoir besoin pour solder les débours, remboursements, les mandats, etc.

Voici les dispositions prises par la Compagnie du Nord pour l'envoi par chaque station, au contrôle, de toutes les pièces comptables.

1° Tous les jours :

Billets Edmondson; bulletins de perception supplémentaire, de transports extraordinaires, autorisations à moitié prix, billets de faveur, coupons de service, états du dépouillement des billets recueillis ; — Souches des feuilles et relevés d'expédition des services commun et international ; — Tous les jours, avec écart de six jours francs : Feuilles reçues et relevés d'arrivage des services commun et international.

2° Les 13, 23 et 3 de chaque mois :

Billets nuls et coupures des billets à un quart et demi-place ;

Bordereau décadaire des voyageurs ;

Etat des recettes supplémentaires ;

Souches des bulletins de transports extraordinaires ;

Toutes les pièces justificatives du crédit, factures, bons d'indemnité et de détaxe, autorisations de crédit, avis d'encaissement de remboursement, etc., etc.; bordereau récapitulatif. — Relevé des bagages au départ, feuilles des bagages à l'arrivée, produits divers, états compte-courant avec les autres Compagnies. — Pièces justificatives des recettes d'ordre, administration centrale, télégraphie privée, ministères. — Relevés d'expédition à grande et à petite vitesse; service intérieur.

3° Les 6 et 13	de chaque mois : feuilles d'expédition à grande vitesse, service intérieur.	1re dizaine.
16 et 23		2e —
26 et 3		3e —
4° Les 6, 12 et 18	de chaque mois : feuilles d'expédition, service intérieur, petite vitesse.	1re dizaine.
16, 22 et 28		2e —
26, 2 et 8		3e —

5° Les 18, 28 et 8 de chaque mois, les relevés d'arrivage, petite vitesse, service intérieur; les avis de débit et de crédit.

6° Le 10 de chaque mois, les bordereaux mensuels des voyageurs.

639. **Expédition des boîtes à finances.** — Le chef de station fait un bordereau des recettes en trois expéditions : la première pour la caisse centrale, la deuxième pour le contrôle, la troisième renvoyée à la station pour sa décharge. Les espèces sont renfermées dans une boîte à finances, dont le couvercle est fermé et plombé de manière à prévenir toute soustraction.

Ainsi disposée, la caisse est pesée à un gramme près et enregistrée sur un livre et sur une feuille de route, avec mention du poids constaté, et expédiée par le train désigné expressément à cet usage.

640. **Contrôle.** — Suivre pied à pied toutes les opérations des stations et des trains dans les questions de perception : telles sont les attributions du service du contrôle. Il veille à la juste application des tarifs, ainsi qu'à la bonne tenue des bureaux et des registres de comptabilité des stations.

Il vérifie les états de perception des billets, les feuilles de bagages, les feuilles d'expédition des marchandises, etc.

Il arrête chaque mois les livres de caisse des chefs de station et fournit au bureau central tous les éléments nécessaires à la comptabilité générale des recettes.

Il dresse chaque jour l'état des recettes encaissées dans les divers bureaux de la ligne, et fait un résumé de ces tableaux chaque semaine pour être communiqué au conseil d'administration par le chef d'exploitation.

Il fournit au bureau de la statistique les tableaux nécessaires à l'établissement du mouvement général du trafic.

De ce service relèvent la fabrication et la répartition des billets.

Chaque jour il adresse aux stations, avec les avis de rectification de taxe et les relevés particulièrement affectés aux différences sur les arrivages en port dû, un avis de débit et de crédit, qui rappelle le solde de la veille et fait ressortir le solde à nouveau.

Le contrôle est divisé en sections, qui comprennent chacune une partie spéciale du trafic général. — Quand une station adresse une réclamation au contrôle, elle doit, afin d'éviter les lenteurs, les recherches, les pertes de temps, spécifier la section à laquelle se rapporte la réclamation.

Enfin, c'est par l'intermédiaire du contrôle que s'établissent les relations avec les voies de transport en correspondance, tant pour les décomptes du trafic direct que pour celui des parcours réciproques.

641. **Statistique.** — Plusieurs lignes tiennent avec beaucoup de rigueur la statistique du mouvement du trafic en général. Elles demandent donc chaque mois que le chef de chaque station adresse à la direction des états statistiques du trafic de leur station. Une copie de ces états leur permet de suivre le mouvement du trafic, de comparer les résultats, de rechercher les causes des différences et de les signaler à leurs chefs.

Ces états comprennent : 1° le nombre et le produit des voyageurs au départ, le nombre des voyageurs à l'arrivée; 2° le nombre des enregistrements, le poids total des bagages et le

nombre des chiens au départ ; 3° et 4° le poids brut des articles de marchandises à grande vitesse, des denrées, la valeur des finances, le nombre de voitures, le nombre de chevaux, tant au départ qu'à l'arrivée ; 5° le mouvement et le produit des expéditions et des arrivages par nature de transport ; 6° le mouvement et le produit des marchandises par destination.

FIN DE LA TROISIÈME PARTIE.

DEUXIÈME SUPPLÉMENT

AU CHAPITRE IV DU SERVICE DE LA VOIE.

VOIE DE M. HARTWICH.

Par le supplément au chapitre IV du service de la voie qui termine le tome II de ce traité, le lecteur a été mis au courant des essais tentés pour supprimer le bois dans la constitution de la superstructure des chemins de fer. Depuis l'époque où ce supplément parut, l'Exposition de 1867 a rappelé l'attention des ingénieurs sur les rails proposés par M. Hartwich, conseiller des travaux publics et directeur des constructions du chemin de fer rhénan.

Cet éminent ingénieur s'est attaché, dans son système de voie, à éviter l'emploi du bois et celui d'un trop grand nombre de pièces métalliques, soumis aux nombreux inconvénients que nous avons signalés.

Conservant du rail Vignoles le champignon et le patin, il pose cette base directement sur une couche solide de balast, mais il augmente la distance qui sépare le premier du second, de manière à donner au rail un moment de résistance plus grand, afin de suppléer au défaut de pose qui pourrait se présenter dans la pratique, la base d'appui que le rail trouve sur ce balast n'étant plus que la moitié environ de celle qu'il avait par l'intermédiaire des traverses.

M. Hartwich avait donné à son premier rail $0^m,28$ de hauteur de la face inférieure du patin à la surface de roulement;

il l'a ramenée depuis à $0^m,22$, et il se propose de la réduire encore.

Pour trouver dans l'infrastructure une résistance convenable, les rails reposent sur des tranchées pleines de bon balast ou caillou, et sont enfouis jusqu'à l'épaulement du champignon dans le sable. La réunion des rails bout à bout s'effectue par des éclisses de grandes dimensions, et l'écartement des deux files est maintenu par des entretoises.

En théorie, l'idée de M. Hartwich peut soutenir toute discussion : suppression du bois, réduction du nombre des éléments constitutifs de la voie, résistance suffisante des rails, répartition uniforme de la pression, faculté de réduire le cube du balast et d'employer avantageusement la pierre cassée, etc. — Tous ces avantages sont incontestables. Mais le système nouveau laisse des doutes sur certains points que l'expérience seule peut lever : difficulté de bourrage uniforme ; — assèchement de la voie dans les parties humides ; — flambage des rails en raison de leur grande hauteur.

Et ce n'est pas tout : la question de renouvellement de la voie demande un examen sérieux. — On sait, en effet, que les rails en fer s'usent principalement par déformation, par écrasement du champignon, et qu'ils deviennent hors d'usage dans un délai qui varie de deux à quinze ans, selon l'activité de la circulation.

Or les poids des rails Vigholes ordinaires et Hartwich sont entre eux comme 1 : 1,56. La voie, dans le premier cas, ne pèse que 75 tonnes, et dans le second 113 tonnes par kilomètre. L'écart entre les rails neufs et les vieux rails étant de 85 francs[1] par 1 000 kilogrammes, la perte au renouvellement des rails est de 6 375 francs par kilomètre d'un côté, de 9 705 francs de l'autre.

Cette perte peut se compenser en partie par l'économie réalisée sur les traverses. Mais encore faut-il examiner : Si les champignons ne doivent faire qu'un service de trois ou cinq

[1] Mai 1868.

ans, le rail Hartwich est plus coûteux que le rail ordinaire. Si, par contre, il est susceptible de faire un bon service pendant douze ou quinze ans, c'est-à-dire la durée d'une bonne traverse en bois, il peut alors présenter un certain avantage.

D'un autre côté, si l'on parvient à établir des traverses en fer, solides et d'emploi facile dans toutes les circonstances de balast et de climats données, le rail Hartwich ne nous paraît plus présenter d'autre avantage que la diminution du cube de balast et une très-grande douceur de roulement; encore voudrions-nous le voir en expérience sur des sections de $0^m,015$ à $0^m,025$ d'inclinaison et parcourues par des trains rapides.

L'expérience de la voie Hartwich a lieu sur deux petites sections du chemin rhénan; et la Compagnie de l'Est, en France, se propose d'en faire l'essai.

QUATRIÈME PARTIE

ADMINISTRATION

CONSEIL — COMITÉ — DIRECTION

CONSIDÉRATIONS GÉNÉRALES.

642. Comme toutes les voies de communication, un chemin de fer est généralement une œuvre d'utilité publique dont l'exécution réclame, en raison de la dépense considérable qu'elle nécessite, le concours de toute la population intéressée à son établissement, ou tout au moins d'un certain nombre de capitalistes.

Dans le premier cas, c'est l'État qui crée et gère au mieux des intérêts généraux.

Dans le second, le capital appelé à fonder l'entreprise fait une spéculation ayant comme objectif un placement de fonds, dont il entend tirer le meilleur parti possible; il conserve la gestion de l'entreprise, ou plutôt il la délègue en partie, se réservant le droit et la faculté de contrôle — qu'il exerce d'une manière plus ou moins efficace — sur l'emploi de sa délégation.

Comme nous l'avons déjà dit, tout chemin de fer n'est autre chose qu'une entreprise de transport et, comme telle, soulevant autant de questions commerciales et contentieuses que de questions techniques.

Cette entreprise devrait donc être administrée par la combinaison de trois éléments distincts [1] : l'élément *commercial*, qui se

[1] M. M.-V. Weber, *Die Schule des Eisenbahnwesens*, chap. XI, 327.

préoccupe de la recherche du trafic, de l'étude des tarifs, des moyens de satisfaire aux besoins du public ; l'élément *jurisconsulte*, dont la mission est de veiller à ce que tous les actes de l'entreprise soient rigoureusement marqués au coin de la légalité la plus scrupuleuse, et à ce que ses intérêts soient bien sauvegardés ; l'élément *technique*, enfin, qui fournit les moyens matériels d'opérer sûrement, rapidement et économiquement le transport des hommes et des choses.

Ces considérations président-elles toujours au choix des éléments constitutifs de l'administration d'un chemin de fer? ce n'est pas le lieu de le vérifier.

Nous étudierons ailleurs[1] la constitution et les fonctions de ces entreprises, depuis l'idée première qui leur donne naissance jusques et y compris la période de leur existence normale, en recherchant les conditions que l'avenir leur prépare.

Poursuivant ici le but que nous nous sommes proposé en écrivant un *Traité de l'Entretien et de l'Exploitation des chemins de fer*, et écartant les questions générales, les considérations financières qui touchent à l'amortissement du capital, et aux bilans, nous voulons borner nos recherches à l'examen des fonctions de l'administration d'un chemin de fer par rapport à l'Entretien et à l'Exploitation.

Cette quatrième et dernière partie, que les limites du livre nous obligent de résumer sous forme de programme, se compose de trois paragraphes :

§ 1. *Conseil ou comité. — Direction.*

§ 2. *Services centraux.*

§ 3. *Institutions coopératives.*

Une entreprise de chemin de fer livré à la circulation est gérée par un conseil d'administration qui centralise dans ses mains la direction de tous les services concourant au but final, mais qui délègue ses pouvoirs pour l'exécution de ses décisions à un comité ou à un directeur général.

[1] *De l'administration des chemins de fer.*

Ces services forment deux grandes catégories :

A— Le secrétariat général ; — la comptabilité centrale ; — l'économat ou service des magasins généraux ; — le contentieux ;

B — L'exploitation proprement dite ; — la locomotion, ou le service du matériel et de la traction ; — le service de la voie.

Ces trois branches des services généraux ont été étudiées précédemment : il ne nous reste donc qu'à passer en revue les fonctions des services de la première catégorie, compris quelquefois sous une seule dénomination : services centraux.

§ I.

ADMINISTRATION.

643. **Conseil ou comité.** — L'être collectif qui gère les affaires de l'entreprise, en vue des intérêts divers auxquels il faut donner satisfaction, c'est le conseil d'administration. Les membres qui le composent étudient les questions en commun, délibèrent et prennent sur chacune d'elles une décision.

Le conseil d'administration se réunit périodiquement à jour fixe ou sur convocation spéciale du directeur en cas d'urgence. Il est présidé par l'un de ses membres.

Il délibère sur les propositions qui lui sont faites par le directeur général ou l'un de ses membres.

Le directeur soumet tous les mois au conseil un état récapitulatif des recettes du chemin de fer.

Le conseil arrête mensuellement, sur la proposition du directeur, un budget de prévision de recettes et de dépenses.

Tous les trois mois, ce budget est accompagné d'un état estimatif et détaillé des objets de consommation nécessaires pour les trois mois suivants.

Le conseil règle le mode à suivre pour les commandes du matériel, l'acquisition des fournitures et objets de consommation.

Les mandats de payement pour états de traitements, de ba-

lance et factures, sont approuvés par le conseil et visés par le président et le directeur.

Le conseil fixe les bases des tarifs de transport, le nombre et la marche des trains.

Il arrête le cadre du personnel, fait les nominations et fixe les traitements jusqu'au grade de mécanicien, de piqueur et de chef de train. Tous les agents inférieurs sont à la nomination du directeur, sur la proposition des chefs de service.

Il prend connaissance des retards éprouvés par les trains, des réclamations du public, des accidents.

Le secrétaire général dresse la minute des procès-verbaux des séances, qui est parafée par le membre du conseil qui a présidé la séance. Des extraits du registre des délibérations, délivrés et signés par le directeur, sont transmis aux parties intéressées par les soins du secrétariat général.

644. **Direction**. — Assez souvent, une partie des attributions énumérées plus haut est déléguée par le conseil à un comité choisi parmi ses membres. Enfin ce comité lui-même confie l'exécution des résolutions du conseil, la surveillance et la direction générale de tous les services, à un délégué, qui prend le titre de directeur. Ce délégué suit au nom de l'entreprise toutes les actions en justice. Il signe seul toutes les pièces de la correspondance intérieure; mais les actes d'administration et les pièces de relations extérieures sont signées par le président du conseil et le directeur.

Pour imprimer à la marche de l'entreprise l'unité et la vigueur indispensables, le directeur doit réunir périodiquement tous les chefs de service en conférences, pour y discuter et résoudre toutes les questions qui intéressent plusieurs départements.

Le directeur a le droit de suspendre tous les agents de l'administration, jusqu'à la prochaine réunion du conseil d'administration, à qui il doit rendre compte des mesures prises sous sa responsabilité.

§ II

SERVICES CENTRAUX.

645. **Secrétariat général.** — *Service en général.* — Ce service comprend dans ses attributions les relations du chemin de fer avec les administrations publiques, d'une part, et, de l'autre, les rapports du conseil d'administration et de son délégué avec tous les services intérieurs.

Ses fonctions s'étendent de la réception et du dépouillement de la correspondance que reçoit la direction, à la répartition des affaires entre les services, à la préparation des questions à soumettre aux délibérations du conseil, à la préparation et à l'expédition de la correspondance, la transmission des ordres aux divers services, et à la publicité.

Les ordres auxquels les agents sont soumis comprennent : les règlements généraux, — les instructions générales, — les ordres de service.

Les règlements généraux s'appliquent à l'exécution des prescriptions législatives ou ministérielles, à l'application des lois et règlements d'ordre public. Les instructions générales ont trait aux mesures intérieures prescrites par l'administration, y compris l'application des tarifs. Les ordres de service se rapportent aux mesures prises par un service spécial.

Tous ces ordres sont préparés par le secrétariat sur la proposition des chefs de service et signés par le directeur.

Mouvement du personnel. — Il est nécessaire de concentrer à la direction tous les renseignements qui touchent au personnel. Le secrétariat tient en conséquence le *registre matricule.* Dans ce registre, les agents de tous grades sont inscrits avec les mentions suivantes pour chaque agent : numéro d'ordre, — nom et prénoms, — âge, — lieu de naissance, — antécédents, — emploi, — patronage, — date de l'entrée au service, — les promotions, — le traitement, — la date et les motifs de la sortie.

Oppositions. — Le secrétariat recherche les agents saisis-arrêtés, les signale aux chefs de service, transmet les oppositions aux services du contentieux et de la comptabilité; il reçoit du contentieux les avis de mainlevée et autorise la comptabilité à opérer le remboursement.

646. **Comptabilité centrale.** — *Fonctions en général.* — Indépendamment de la partie financière de l'entreprise et du mouvement des titres[1], la comptabilité centrale résume en trois subdivisions, la comptabilité des dépenses, la comptabililité des recettes et la caisse centrale, le travail récapitulatif de toutes les opérations des divers services dans lesquelles se trouvent engagés les fonds de l'entreprise. Le chef de ce service doit veiller à ce que toutes les pièces soient établies conformément aux règles prescrites et suivant la nomenclature adoptée ; que le montant des dépenses reste toujours dans les limites du budget ou des crédits alloués.

Il prépare, pour être soumis au conseil, les ordonnancements et mandats de payement, munis au préalable de sa signature.

Il porte son attention sur les versements journaliers des caisses de l'exploitation et en fait tenir état à jour.

Le chef de la comptabilité centrale remet tous les mois, au directeur, un rapport sur la situation générale des écritures et sur les produits de l'exploitation dans le cours du mois et pendant les mois précédents.

Afin d'être en mesure d'exercer un contrôle efficace sur les opérations financières de l'entreprise, il doit recevoir copies ou extraits de toutes les décisions du conseil concernant le personnel, les traités, marchés et commandes.

Caisse. — Le chef de la comptabilité suit attentivement le recouvrement des sommes dues au chemin de fer.

Le payement des sommes dues au personnel sur la ligne est ordinairement effectué par un ou plusieurs payeurs, adjoints au caissier central, sous les ordres du chef de la comptabilité. Ce payement doit avoir lieu en présence d'un agent du service

[1] *De l'administration des chemins de fer.*

intéressé, ou sur la production d'un mandat signé de l'ayant cause et visé par son chef de service.

Quand l'importance d'un payement ne comporte pas le déplacement d'un payeur, la comptabilité délivre un mandat sur une station, mais en l'adressant directement au chef de station. Celui-ci ayant opéré le payement retourne, comme espèces, le mandat acquitté.

La comptabilité reçoit du contentieux et du secrétariat général les avis concernant les oppositions et retenues et les autorisations de remboursement.

Enfin, elle tient les carnets individuels des masses d'habillement du personnel astreint à l'uniforme.

Nomenclature des recettes et dépenses. — Une bonne nomenclature est celle qui permet d'appliquer sans hésitation et justement chaque article de recette ou de dépense.

Voici celle adoptée par l'administration du Nord-Est suisse, qui nous paraît satisfaire à toutes les conditions. Nous y joignons le tableau général de toutes les recettes et dépenses d'exploitation de ce chemin de fer en 1863 (longueur 178 kilomètres) :

RECETTES.

A. — *Recettes directes de l'exploitation.* . . .		5 336 754f,08
1. Voyageurs.	2 278 869f,98	
2. Bagages..	121 379 ,82	
3. Chevaux et bestiaux	89 502 ,43	
4. Équipages et transports extraordinaires.	7 027 ,87	
5. Marchandises.. . .	2 839 973 ,98	
B. — *Recettes indirectes.* . .		520 767 ,59
1. Locations..	76 249 ,59	
2. Parcours réciproques.	27 294 ,09	
3. Intérêts des fonds.	159 687 ,32	
4. Produit net des ateliers.	125 345 ,86	
A reporter.		5 857 521f,67

Report.		5 857 521f,67
5. Produit des bateaux à vapeur.	72 124f,95	
6. Produit du magasin de vente.	1 068,60	
7. Divers.	58 997,18	
Report de l'exercice précédent.		102 918,36
Total des recettes.		5 960 440f,03

DÉPENSES.

A. — **Exploitation.**

CHAPITRE Ier. — ADMINISTRATION CENTRALE.		139 383f,74
ART. 1er. — Jetons de présence et personnel.	93 517f,07	
ART. 2. — Frais de déplacements.	4 646,06	
ART. 3. — Loyers, etc..	5 669,85	
ART. 4. — Frais de bureau, imprimés, publicité. .	27 340,66	
ART. 5. — Ports..	4 803,66	
ART. 6. — Entretien et assurance du mobilier.. . .	1 406,44	
CHAPITRE II. — ENTRETIEN DU CHEMIN..		431 041,88
ART. 1er. — Traitement des ingénieurs et du personnel de surveillance..	245 234f,96	
ART. 2. — Frais de bureau.. . . .	2 222,56	
ART. 3. — Uniformes..	11 139,71	
ART. 4. — Entretien des terrassements.	12 892,30	
ART. 5. — Entretien des ouvrages d'art.	10 569,25	
ART. 6. — Entretien de la voie . .	66 666,12	
ART. 7. — Entretien des clôtures, barrières, etc. . . .	8 812,16	
ART. 8. — Entretien des appareils de la voie dans les stations..	9 944,30	
A reporter.		570 425f,62

Report.		570 425f,62
ART. 9. — Entretien des bâtiments.	46 967f,26	
ART. 10. — Entretien de l'outillage.	16 253,92	
ART. 11. — Enlèvement des neiges, etc.	339,34	
CHAPITRE III. — SERVICE DU TRAFIC.		
§ 1er. — *Frais généraux*.		170 918,53
ART. 1er. — Traitements et salaires des agents du contrôle, des chefs de station, portiers, surveillants.	120 525f,72	
ART. 2. — Uniformes.	4 011,52	
ART. 3. — Frais de bureau.	8 224,52	
ART. 4. — Eclairage et chauffage des bureaux.	22 997,91	
ART. 5. — Entretien et assurance des articles d'inventaire.	15 159,19	
§ 2. — *Service des voyageurs*.		73 435,19
ART. 1er. — Traitements et salaires des receveurs, facteurs, etc.	58 337f,85	
ART. 2. — Uniformes.	2 248,54	
ART. 3. — Imprimés.	10 033,15	
ART. 4. — Remplacements.	2 815,65	
§ 3. — *Service des marchandises*.		335 444,34
ART. 1er. — Traitements et salaires des agents et ouvriers.	314 169f,42	
ART. 2. — Uniformes.	2 218,16	
ART. 3. — Imprimés.	10 343,70	
ART. 4. — Remplacements.	1 593,03	
ART. 5. — Assurances des marchandises.	7 120,03	
A reporter.		1 150 223f,68

Report.		1 150 223f,68
CHAPITRE IV. — SERVICE DES TRANSPORTS.		
§ 1er. — *Frais généraux*.		43 351 ,46
ART. 1er. — Personnel du service des matières. . . .	13 218f,31	
ART. 2. — Frais de bureau.	4 002 ,11	
ART. 3. — Assurances des approvisionnements. . . .	553 ,85	
ART. 4. — Eclairage de la ligne et des stations. . . .	25 572 ,19	
§ 2. — *Mouvement*.		485 330 ,98
ART. 1er. — Traitements et indemnités du personnel des trains.	153 983f,56	
ART. 2. — Uniformes.	2 868 ,17	
ART. 3. — Entretien et renouvellement des véhicules et pièces de réserve.	269 364 ,47	
ART. 4. — Graissage des véhicules.	4 855 ,71	
ART. 5. — Eclairage.	4 163 ,31	
ART. 6. — Assurance.	3 144 ,90	
ART. 7. — Parcours réciproques. .	49 450 ,86	
§ 3. — *Traction*.		691 076 ,15
ART. 1er. — Traitements et indemnités, primes au personnel.	199 345f,79	
ART. 2. — Uniformes.	918 ,49	
ART. 3. — Frais de bureau.	127 ,85	
ART. 4. — Combustible.	243 943 ,77	
ART. 5. — Graissage (matières). . .	18 627 ,73	
ART. 6. — Nettoyage (matières). .	6 202 ,58	
ART. 7. — Pompes et réchauffage.	18 490 ,23	
ART. 8. — Entretien et réparations des locomotives et pièces de rechange.	201 259 ,46	
ART. 9. — Assurances des locomotives.	2 101 ,25	
A reporter.		2 369 982f,27

Report.	2 369 982f,27
CHAPITRE V. — TÉLÉGRAPHIE..	10 869 ,32
CHAPITRE VI. — DIVERS..	41 657 ,52
Dépenses totales de l'exploitation.. .	2 422 509 ,11
B. — **Intérêts des emprunts**. . . .	1 074 125 .36
C. — **Fonds de réserve** (7 pour 100 du produit net).	247 655 ,17
D. — **Dividende des actions**. . . .	2 081 330 ,00
Report à l'exercice suivant.	134 820 ,39
Total égal aux recettes.	5 960 440f,03

647. **Contentieux et Domaine.** — Les chemins de fer ont à soutenir chaque jour de nombreuses contestations d'une importance plus ou moins considérable, qui réclament le concours d'agents spécialement chargés d'en suivre les phases diverses et la solution.

Nous avons déjà parlé des litiges et réclamations que le service de l'exploitation est appelé à régler; mais lorsqu'une solution amiable n'a pu être obtenue, c'est au service du contentieux à intervenir. Ce service a donc dans ses attributions toutes les instances introduites, soit par assignations signifiées à l'administration du chemin de fer, soit par les titres de créance à recouvrer transmis par les autres services.

Chargé également de toutes les questions concernant le domaine de l'entreprise, il suit les formalités nécessaires aux acquisitions, aux ventes et à la location des terrains, à la vente des produits.

Ses attributions comprennent encore toutes les questions d'impôts, de contributions et d'assurances.

Il instruit les affaires d'oppositions sur le traitement du personnel et transmet au secrétariat et à la comptabilité les indications de solutions intervenues.

Il est chargé de la liquidation de toutes les affaires des caisses de prévoyance et de retraite.

Enfin, il règle toutes les ventes des objets appartenant au

chemin de fer et les questions de relations avec le domaine de l'Etat.

D'après cette énumération des fonctions du chef du service du contentieux, il paraît inutile d'ajouter que l'agent qui en est investi doit posséder toutes les notions de jurisprudence civile et commerciale nécessaires à la direction générale des affaires litigieuses confiées à ses soins.

Cautionnements. — Le service du contentieux suit, conjointement avec celui de la comptabilité centrale, les affaires relatives au cautionnement. Il a été question à plusieurs reprises d'agents soumis à cette obligation. Le principe remonte aux dispositions organiques de la comptabilité des Etats, qui exigent de tout agent comptable le versement d'un cautionnement. Bien que l'efficacité de cette disposition générale ne soit pas démontrée, car les agents comptables opèrent sur des capitaux hors de proportion avec les fonds qu'ils déposent comme garantie de leur gestion, plusieurs administrations continuent à l'appliquer, en élevant ou abaissant le taux moyen du cautionnement. Voici les dispositions édictées à ce sujet par un arrêté ministériel, le 1er juin 1864, pour les chemins de fer de l'Etat belge.

Art. 1er. — Le taux des cautionnements des comptables des recettes est fixé, d'après le classement organique des bureaux dont la gestion leur est confiée, savoir :

Bureaux de station, de perception et mixtes.

De 1re classe (maximum) à.....	6 000	francs.
— (minimum) à.....	5 000	—
2e classe.....	4 000	—
3e —	3 000	—
4e —	2 000	—
5e —	1 000	—
Bureaux de distribution.....	500	—

Comptables en matières.

Conservateur des approvisionnements..	6 000	francs.
— du timbre.....	5 000	—
Gardes-magasins.....	300	—

Les comptables sont responsables de leur gestion vis-à-vis de l'Etat et justiciables de la Cour des comptes.

Art. 2. — Sont astreints à verser un cautionnement en qualité de sous-comptables, responsables envers l'administration, les chefs de bureau, commis-chefs, commis, surnuméraires et agréés attachés au service de l'exploitation, des postes ou des télégraphes, dans les stations et perceptions, ainsi que les agents pourvus d'une nomination régulière, qui sont adjoints aux comptables des matières ; — les sous-chefs de station ; — les chefs de convoi, gardes-convoi et gardes-freins ; — les chefs facteurs et facteurs de station.

Art. 3. — Les cautionnements des sous-comptables sont fixés aux taux suivants :

Les chefs de bureau et les commis-chefs.....	2 000 francs.
Tous les autres agents ci-dessus dénommés....	1 000 —

Les Compagnies ont fixé à un taux généralement moins élevé le chiffre des cautionnements. Sa limite supérieure ne dépasse quelquefois pas 2,000 francs, et la limite inférieure descend souvent jusqu'à 100 francs.

Dans ces conditions, il paraîtrait préférable de supprimer complétement cette pure formalité, en rendant tout le personnel responsable des pertes, au moyen d'une tantième de retenue sur les traitements en général, retenue qui formerait en quelque sorte une caisse d'assurance.

648. **Economat ou service des magasins généraux.** — Ce service est chargé de pourvoir aux besoins de tous les services en objets mobiliers, en matières de consommation courante dans le service des stations et des bureaux et en imprimés. Le chef de l'économat ne peut opérer la délivrance d'aucun objet sans une autorisation écrite du chef de service compétent. Il prépare les commandes à faire sur les indications des agents ayant qualité à cet effet, et les soumet au directeur, qui signe.

Tout nouveau modèle ne doit être introduit qu'après avoir été l'objet d'un rapport spécial justifiant la mesure proposée.

Le chef de l'économat est chargé des questions qui concernent l'habillement. Il transmet à la comptabilité tous les renseignements nécessaires à la tenue des carnets individuels.

Autant que possible, l'agent supérieur chargé de la gestion de ce service doit être un homme technique, versé dans la connaissance des propriétés, des qualités et des défauts des matières, de leur emploi et de leur conservation.

§ III

INSTITUTIONS COOPÉRATIVES.

Depuis longtemps les administrations de chemins de fer ont pris, en vue d'améliorer et d'assurer la position de leurs agents, des mesures importantes : l'habillement ; — les magasins d'approvisionnements ; — les allocations temporaires ; — le service de santé ; — la caisse de prévoyance ; — la caisse des retraites ; — la participation dans les bénéfices.

649. **Habillement.** — Tout agent employé sur les chemins de fer, et en contact de près ou de loin avec le public, doit être revêtu d'un uniforme ou d'un signe distinctif[1].

Les administrations interviennent assez souvent dans les frais imposés aux agents, et dans certains cas, elles les prennent entièrement à leur charge.

Tantôt, comme à la Compagnie d'Orléans, chaque employé astreint à porter l'uniforme doit former une masse d'habillement au moyen de retenues mensuelles, pouvant s'élever jusqu'au dixième du traitement. Lorsque la retenue atteint la moitié de la masse, qui est de 80 francs pour les gardes, de 170 francs pour les piqueurs, on peut délivrer l'uniforme. La masse reste toujours la propriété de l'agent, qui paye les vêtements au prix du tarif. — Au Nord, les agents sont libres de se

[1] Ordonnance du 15 novembre 1846, art. 73, et circulaire ministérielle du 31 décembre 1846.

procurer leur uniforme où bon leur semble. — La Compagnie de l'Est, moyennant une retenue de 3 pour 100, se charge de pourvoir à l'habillement de ses agents. En sus de cette retenue, l'administration prend à ses frais le surplus des dépenses, qui n'est pas moindre de 70 francs par agent. En admettant un traitement moyen de 1 000 francs, on voit que l'habillement d'un agent coûte environ 100 francs par an, dont 30 francs à sa charge.

Chaque agent reçoit un uniforme complet pour un prix déterminé. Chaque pièce du vêtement doit servir en bon état pendant une certaine durée ; si elle devient impropre au service avant la limite fixée, les frais de remplacement tombent à la charge du titulaire ; si, par contre, le vêtement reste en bon état plus longtemps que le prescrit le règlement, l'agent bénéficie de la différence.

Chaque agent reçoit un livret d'habillement dans lequel sont inscrits tous les mouvements de son compte : prix partiels, situation, etc.

Toutes ces opérations relatives à l'habillement ressortissent au service de l'économat.

Pour éviter les embarras de ces décomptes, plusieurs administrations préfèrent laisser aux intéressés eux-mêmes le choix de se procurer leur tenue d'uniforme ou de les acheter dans les magasins de la Compagnie en les payant d'après une série de prix déterminée.

Les agents exposés en hiver aux intempéries des saisons peuvent faire usage de vêtements chauds que l'administration met à leur disposition dans les stations de dépôt, mais dont elle garde la propriété.

La plupart des chemins allemands et suisses fournissent gratuitement aux agents de fonctions et de rang déterminés tout ou partie de l'habillement.

Cette fourniture est considérée comme un supplément d'allocation. Voici, comme exemple, le décompte du traitement

d'un mécanicien aux chemins du grand-duché de Bade :

Traitement fixe	550	florins.
Habillement (*Montur*)	25	—
Primes d'économies	250	—
Primes de parcours	150	—
Travail d'atelier (de 4 1/2 à 5 1/2 kreutzer par heure)	100	—
Déplacements de nuit (à 36 kreutzer)	25	—
Total	1 100	florins.

L'habillement représente une allocation un peu supérieure à 2 pour 100 du traitement total.

650. **Magasins d'approvisionnements.** — Imitant ce qui se pratiquait en 1838 sur le chemin de Saint-Germain, presque toutes les compagnies françaises ont ouvert des magasins qui distribuent aux employés des denrées alimentaires, du vin, des combustibles, du linge, des vêtements, etc.

Voici comment Camille Polonceau, ancien régisseur de la traction au chemin de fer d'Orléans, a organisé auprès de ses ateliers un magasin de denrées, dont les bases ont été successivement appliquées à tout le réseau :

La Compagnie fournit les locaux, et le service de la traction fait les avances nécessaires aux achats. Les prix des denrées, articles d'habillement, etc., etc., variables selon le cas, sont affichés.

Tout participant, agent de la Compagnie, doit se munir d'un livret qui lui est remis sur la demande écrite et visée par son chef immédiat.

Le secrétariat du service de la traction tient un registre où sont inscrits les livrets au fur et à mesure de leur délivrance, avec leurs numéros d'ordre, les nom et prénoms de l'agent, le service auquel il est attaché, sa qualité, sa demeure, le nombre des membres composant la famille, le traitement ou salaire mensuel ou journalier.

Chaque mois, du 1er au 25, le chef immédiat porte au livret, en deux visas, le montant du crédit qui peut être fait au titulaire ; — après le 25, les magasins sont fermés pour établir

l'inventaire mensuel, le décompte de chaque partie prenante.

Pour recevoir les denrées, le titulaire remet son livret à l'employé aux écritures. Celui-ci écrit, sous la dictée de la partie prenante, les objets et les quantités ; il applique les prix, inscrit la valeur partielle et le total. — Si l'ensemble dépasse le crédit autorisé, on réduit la demande, l'employé parafant toute rature.

Le livret passe alors au garde-magasin, qui vérifie, porte sur la feuille de sortie le numéro du livret, le nom, la qualité, le service de la partie prenante, et inscrit les articles énoncés, parafe le livret à côté du total et le passe au distributeur, qui remet les objets inscrits.

Tout agent quittant la Compagnie doit rendre son livret.

Boisson chaude en hiver. — Pour éviter que le personnel du service des transports se mette en route à jeun, et en même temps supprimer la pernicieuse habitude de l'usage des spiritueux, l'administration du Hanovre fait délivrer à ses frais, en hiver, à chaque agent, une boisson composée de bière chaude ; la dépense est de 1 sgr. 6 pf. par homme.

Les chemins russes et, à leur exemple, la Compagnie de l'Est distribuent du thé chaud dans les mêmes circonstances.

Boisson fraîche en été. — Dans le but de prévenir les indispositions qui résultent souvent de l'abus de l'eau durant les chaleurs, les compagnies françaises, depuis bientôt treize ans, mettent à la disposition de tous leurs agents, en été, à raison d'un litre par jour et par homme, une boisson composée d'après les proportions suivantes :

Eau.....	50 litres.
Eau-de-vie.....	1 litre.
Infusion de café.	1 litre 1/2.
Cassonade.	1 kilogramme.

651. **Allocations temporaires.** — En raison de la cherté des vivres, et notamment du pain, pendant certaines années, les compagnies françaises accordent à leurs agents une indemnité destinée à atténuer les charges que cet état de choses crée pour eux et leurs familles.

Au chemin de fer de l'Ouest, l'indemnité qui a été payée pendant toute l'année 1867, sur les bases suivantes :

5 francs par mois pour l'agent marié et sa femme ;
2f,50 pour chaque enfant âgé de moins de quinze ans ;
3 francs pour l'agent célibataire ou veuf sans enfant ;

a été allouée :

1° Aux employés, mariés ou veufs avec enfants, dont le traitement ne dépasse pas 1 800 francs ;

2° Aux employés, célibataires ou veufs sans enfant, dont le traitement ne dépasse pas 1 500 francs ;

3° Aux ouvriers de la traction et de l'entretien engagés directement et d'une manière continue, dont le salaire ne dépasse pas 5 francs par jour pour les ouvriers mariés, et 4 francs pour les ouvriers célibataires.

La dépense, de ce chef, ne laisse pas d'avoir son importance. Elle s'est élevée, en 1867, pour la Compagnie de l'Ouest, à 993 292 fr. 14 c.

A la Compagnie d'Orléans, il a été accordé :

1° Un supplément de solde de 2 fr. 50 c. par mois à chaque employé commissionné dont le traitement ne dépasse pas 1 650 francs, augmenté d'autant de fois 2 fr. 50 c. que l'employé a de personnes à sa charge et sous son toit ;

2° Un supplément de 10 centimes par jour aux ouvriers des ateliers et hommes d'équipe dont le salaire est inférieur à 5 francs par jour, augmenté d'autant de fois 10 centimes qu'il y a dans le ménage de bouches à nourrir.

Cette mesure a occasionné une dépense de 1 304 361 fr. 39 c.

Le chemin de fer de Paris-Méditerranée, prenant pour limite le traitement de 1 500 francs, en la même année a inscrit de ce chef, à la charge de l'exploitation, une dépense de 1 728 584 fr. 54 c.

652. **Associations de prévoyance et Service de santé.** — Il y a bien des choses à faire qui rentrent dans ces catégories d'associations, mais il ne s'agit ici que des institutions organisées

dans le but d'appliquer à chaque associé les principes de solidarité qui relient les membres d'une même famille.

Ces associations prennent en vue deux objectifs :

1° Assurer les frais gratuits de traitement (médecin et médicaments) en cas de maladie ; — allouer une indemnité temporaire aux associés en cas d'incapacité momentanée de travail ; — pourvoir aux frais des funérailles des associés décédés.

2° Allouer une pension aux associés en cas d'infirmités permanentes, aux veuves et orphelins, père et mère des associés, et enfin une retraite.

Sociétés de secours mutuels. — La première combinaison est la seule, dans l'état actuel des choses, que les associations particulières puissent et doivent avoir en vue. La seconde, celle des pensions et des retraites, nous paraît au-dessus des forces individuelles, et ce n'est pas trop de l'intervention de tous, c'est-à-dire de l'Etat, pour prendre la responsabilité et la charge de garantir aux individualités une pension en rapport avec les besoins de l'homme que le travail ne peut plus entretenir.

Les administrations de chemins de fer ont toutes organisé une caisse de secours et un service médical à l'usage de leurs agents. — Mais nous croyons qu'il y a mieux à faire dans cette question : c'est de constituer des associations locales, administrées et gérées par les intéressés eux-mêmes.

Les ateliers allemands ont depuis longues années institué des associations de cette nature, sous le nom de *Knappschaftskassen* ou de *Krankenkassen ;* nos sociétés de secours mutuels leur ressemblent, avec cette différence que les premières se gouvernent elles-mêmes, disposition bien préférable, car elle donne à chaque associé l'habitude de gérer ses propres affaires.

Chaque ouvrier permanent inscrit sur les listes de paye est obligé de prendre part à la caisse de secours. La cotisation est de deux natures : droit d'entrée, qui varie de 2 à 3 francs, selon le montant du salaire ; versement mensuel, équivalent à 1 2/3 pour 100 du salaire (1 kreutzer par gulden), opéré au moyen de la retenue effectuée sur les listes de paye.

La caisse est en outre alimentée par le montant des amendes,

quand l'administration ne doit pas être indemnisée d'un dommage.

Chaque associé malade a droit : 1° à la délivrance gratuite des médicaments prescrits par le médecin de la caisse ; 2° aux soins gratuits du médecin ; 3° à l'admission, aux frais de la caisse, dans l'hôpital de la localité ; 4° à une indemnité pécuniaire qui s'élève à 40 pour 100 du salaire.

Nous ne pouvons qu'engager le lecteur à prendre connaissaissance des statuts des caisses des ateliers du chemin de fer du Wurtemberg, de ceux de la société de secours mutuels des ateliers d'Epernay, etc., etc.

653. **Caisse de retraite.** — Comme nous l'avons dit plus haut, les associations privées éprouvent les plus grandes difficultés à constituer un fonds suffisant pour assurer une rente viagère à tous leurs membres. De très-louables tentatives ont été faites par plusieurs administrations, mais sans avoir jusqu'ici satisfait à toutes les données du problème. Le chemin de fer du Nord vient de reprendre la question et l'a exposée en ces termes à l'assemblée des actionnaires du 27 avril 1868 :

« Vous avez approuvé en 1855, sur les retraites des employés et agents de la Compagnie, un règlement qui paraît aujourd'hui, à votre conseil d'administration, devoir être modifié.

« Aux termes de ce règlement, une retenue de 3 pour 100, obligatoire pour tous les employés commissionnés, facultative pour les ouvriers payés à la journée, est exercée tous les mois sur les traitements et salaires du personnel.

« Le montant de cette retenue est versé tous les trimestres, au nom et pour le compte des titulaires d'emplois, à la caisse des retraites pour la vieillesse, qui délivre à chacun d'eux un livret nominatif dont il devient propriétaire. Chaque versement donne lieu à une liquidation spéciale de rente viagère sur le grand-livre de la dette publique, laquelle rente peut s'élever jusqu'à un maximum fixé par la loi à 1 500 francs.

« En prévision de l'insuffisance très-probable des pensions ainsi acquises à ses employés et agents, la Compagnie s'est en-

gagée, avec votre autorisation, à en doubler le chiffre au profit de chaque titulaire.

« A cet effet il a été opéré, mois par mois, sur les recettes de l'exploitation, un prélèvement égal à l'ensemble des retenues faites sur les appointements du personnel. Les prélèvements successifs, augmentés des intérêts composés, ont formé une réserve spéciale qui fournit, en un versement unique à la caisse de la vieillesse, la somme nécessaire pour le doublement de chaque pension.

« Les conditions à remplir par les employés ou agents pour être admissibles à la retraite, sont : d'être âgés de cinquante ans et de compter vingt ans au moins dans le service actif, vingt-cinq ans au moins dans le service sédentaire.

« Ce système fonctionne depuis treize ans. Nous devons avouer qu'il n'a pas produit des effets satisfaisants, et que la rémunération des services, ainsi réglée, ne suffit pas pour encourager le personnel, en lui donnant d'équitables motifs de sécurité sur son avenir. Tous les suppléments de pension liquidés sont minimes. Le plus grand nombre n'excède pas 100 francs par an. »

Le rapport conclut à la convenance de modifier cet état de choses. On maintiendra les dispositions existantes pour la re tenue sur les traitements, le versement du montant à la caisse des retraites pour la vieillesse et les conditions d'admissibilité à la retraite. Au lieu de doubler seulement la rente acquise au moyen des retenues, la Compagnie liquidera une pension proportionnelle au taux de son traitement, à la nature et à la durée de ses services.

Cette pension sera fixée à 1/80e pour chaque année de service, du traitement moyen des six dernières années. Ce taux correspond à 25 pour 100 du traitement pour vingt ans de service ; 31,25 pour 100 pour vingt-cinq ans ; 37,50 pour 100 pour trente ans.

Les ouvriers à la journée ayant subi la retenue de 3 pour 100 auront droit à une pension moyenne égale à la rente acquise à la caisse des retraites.

Pour les femmes d'employés, la Compagnie fait inscrire, au nom de la femme, à la caisse des retraites pour la vieillesse, une rente viagère égale à celle qui lui est acquise sur le montant des retenues de 3 pour 100.

Hors le cas de récompense exceptionnelle votée par le conseil d'administration, le maximum des pensions de retraite est fixé à 6 000 francs. En aucun cas elle ne peut être inférieure à 100 francs.

Si la contribution imposée par la Compagnie du Midi est plus onéreuse, elle paraît du moins destinée à procurer aux ayants droit une retraite plus avantageuse.

Par la caisse qu'elle a fondé en 1856, cette compagnie assure à tout employé, après vingt-cinq années de service et cinquante-cinq ans d'âge, une retraite égale à la moitié du traitement pendant les dix dernières années de son service, et aux veuves la moitié de la retraite du mari.

Les retraites sont constituées au moyen de retenues de 4 pour 100 sur le traitement des employés, versées dans la caisse de retraite de la vieillesse et complétées par la Compagnie.

654. **Participation dans les bénéfices.** — A plusieurs reprises, dans le cours de cet ouvrage, il a été question d'intéresser les coopérateurs dans les économies pouvant être obtenues sur les consommations de matières, sur les dépenses de main-d'œuvre. Nous croyons que ces mesures excellentes n'ont point une application suffisamment générale, et nous insistons sur leur développement. A ce titre, la répartition prévue par l'article 52 des statuts de la Compagnie d'Orléans, d'une part des bénéfices entre les employés de la Compagnie, mérite la plus sérieuse considération, car c'est probablement dans cette voie seule que se trouvera la solution du problème social légué au siècle actuel par son devancier.

Voici quel a été le décompte de la part des bénéfices de l'exploitation du chemin d'Orléans revenant aux employés pour l'exercice de 1867 :

La part des employés est nulle sur la première attribution faite aux actions à titre d'intérêts et de dividendes d'une somme totale de.....

	Part des actionnaires.			Part des employés.
	20 000 000 ou par action		33f,33	»
Elle est de 15 pour 100 sur la somme de 10 588 235f,29 nécessaire pour donner aux actions, après cette attribution, la somme nette de.	9 000 000	—	15,00	1 588 235,25
Elle est de 10 pour 100 sur la somme de 3 333 333f,33 nécessaire pour donner aux actions, après cette attribution, la somme de.....	3 000 000	—	5,00	333 333,33
Enfin, elle prélève 5 pour 100 sur la somme de 1 684 210f,53 nécessaire pour produire, après cette attribution, la somme nette de.....	1 600 000	—	2,67	84 210,53
Soit ensemble.....	33 600 000	—	56f,00	2 005 779,15

Cette somme est appliquée dans la proportion des traitements payés aux agents attachés aux lignes en exploitation :

Un tiers de la somme attribuée à chaque employé lui est remis en espèces ; — un tiers est versé à son compte à la caisse d'épargne ; — un tiers est versé à son compte à la caisse de retraite pour la vieillesse, à l'effet de lui faire constituer une pension viagère à l'âge de cinquante ans.

Le montant total des dépenses des lignes en exploitation ayant été de 56 653 405 fr. 40 c. en 1867, la part des employés est inférieure à 4 pour 100 de ces frais. Ainsi, moyennant une augmentation relativement faible des charges de la Compagnie, l'administration rend ses agents solidaires de la marche des affaires, provoquant leur attention sur la recherche des économies, sur l'augmentation du trafic à réaliser, et stimulant enfin leur coopération par quelque chose de plus qu'une récompense,

par le droit à une part légitimement acquise en vertu d'un contrat solennel.

Les conséquences de ces dispositions ne ressortent-elles pas lumineuses de ce simple exposé? Rassurés sur leur avenir, les agents s'attachent à leur service et rendent, par leur zèle, une ample compensation aux sacrifices apparents que les fondateurs ont eu l'heureuse inspiration de s'imposer. A l'aide de mesures libérales analogues, bien mieux qu'au moyen de réglementations et de peines disciplinaires, ou même d'espérances de gratifications arbitrairement dispensées, une entreprise industrielle quelconque atteindra le but proposé : une bonne et fructueuse exploitation.

ANNEXES

A

CALCULS

RELATIFS

A L'ÉTABLISSEMENT DES LIGNES TÉLÉGRAPHIQUES.

(Extrait de l'instruction de la Compagnie du chemin de fer de l'Est.)

Distances des poteaux de même hauteur. — Soient d la distance, f la flèche, T la tension par unité de surface, π le poids de l'unité de volume du fil. — La courbe du fil suspendu entre deux poteaux est une chaînette ; mais en raison du faible rapport $\frac{f}{d}$ pour portées ordinaires, la courbe diffère peu d'une parabole et la tension est sensiblement uniforme. On a $T = \frac{\pi d^2}{8f}$

Avec $\pi = 7\,700^k$, $d = 90^m$, $T = 10\,000\,000^k$ (ou 10^k par millimètre carré), on a $f = 0^m,78$. Dès lors la tension maxima est $Q = 126^k$ pour 4^{mm} de diamètre et $Q' = 71^k$ pour 3^{mm}.

Distance des poteaux de hauteurs différentes. — Soit h la différence de hauteur, f la flèche de la parabole par rapport au point d'attache inférieur, $\frac{d}{2}$ la distance du point bas de la courbe à ce premier poteau, $\frac{d'}{2}$ la distance de ce même point bas à l'autre poteau, on a $\frac{d^2}{f} = \frac{d'^2}{(f+h)}$.

En combinant ces deux équations, on trouve :

pour $h =$	1,00	2,00	3,00	4,00	5,00	6,00	7,00
$\frac{d+d'}{2} =$	110^m	127^m	142^m	154^m	165^m	175^m	185^m.

Distances des poteaux en courbes. — Dans les courbes, le fil forme un polygone dont les côtés comprennent entre eux un angle $180^\circ - \alpha$ et exercent sur leur support un effort F résultant de leurs tensions Q et Q, on a $F = 2Q \sin \frac{\alpha}{2}$.

On peut prendre $F = 8^k,3$, qui est la résistance adoptée pour les crochets de cloches; on a $\alpha = 2^\circ 40'$ pour le fil de 4^{mm} et $\alpha = 6^\circ 40'$ pour 3^{mm}.

Soit R le rayon de la courbe, δ la distance des poteaux avec un fil de 4^{mm}
δ' — — — — 3^{mm}

On a $\delta = 2R \sin 1^\circ 20'$

$\delta' = 2R \sin 3^\circ 20'$; d'où on trouve :

Pour 4^{mm}	R =	500,	600,	700,	800,	900,	1000,	1 100,	1 200,	1 300, 1 400^m.
	δ =	33^m,59,	46,	53,	59,	66,	72,	79,	86,	90^m.
Pour 3^{mm}	R =	300,	400,	500,	600,	700,	800^m.			
	δ' =	35,	46,	58,	70	81,	90^m.			

Variations de la flèche et de la tension, suivant la température. — L'effet de la dilatation par la température est compensé en partie par l'élasticité du fil. Si T et f sont la tension et la flèche à la plus basse température, T' et f' à t^0, a le coefficient de dilatation et E le coefficient d'élasticité, on a

$T = \frac{\pi d^2}{8f}$, $T' = \frac{\pi d^2}{8f'}$; la longueur du fil est à peu près égale à d.

L'allongement sera $= d\left(at - \frac{T-T'}{E}\right)$, et la courbe étant sensiblement une parabole, on a $f' - f = \frac{3d^2}{16f}\left(at - \frac{T-T'}{E}\right)$, en adoptant les valeurs données plus haut à T et à π, et prenant

$$a = 0{,}0000122 \qquad E = 18\,000\,000\,000$$

on a dans les tableaux suivants les flèches et tensions d'après la

température, 1° pour le fil : de 4^{mm}, 2° pour celui de 3^{mm}. — Les résultats donnent de 10° en 10° à partir de — 15° jusqu'à + 35°, d'une part la flèche du fil, et de l'autre sa tension absolue, c'est-à-dire le produit θ de T′ multiplié par la section du fil.

Fil de 4 millimètres. Rayons des courbes =		500m	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	Alignement droit.
Distances des poteaux =		33m	39	46	53	59	66	72	79	86	90
Température — 15°	f = mètr.	0,10	0,15	0,20	0,27	0,34	0,42	0,50	0,60	0,71	0,78
	θ = kilog.	126	126	126	126	126	126	126	126	126	126
— 5°	mètr.	0,12	0,17	0,24	0,31	0,39	0,48	0,57	0,68	0,80	0,87
	kilog.	106	106	107	109	109	110	110	111	112	112
+ 5°	mètr.	0,15	0,21	0,29	0,37	0,45	0,56	0,65	0,77	0,90	0,98
	kilog.	0,86	88	89	92	93	94	96	98	99	100
+ 15°	mètr.	0,19	0,26	0,35	0,44	0,54	0,65	0,75	0,88	1,02	1,10
	kilog.	68	70	73	77	79	81	83	86	88	89
+ 25°	mètr.	0,26	0,33	0,43	0,54	0,64	0,76	0,87	1,00	1,15	1,23
	kilog.	52	55	59	63	66	69	72	75	78	80
+ 35°	mètr.	0,35	0,43	0,54	0,66	0,75	0,89	1,00	1,14	1,29	1,38
	kilog.	38	42	47	52	56	59	62	66	69	71

Fil de 3 millimètres Rayons des courbes = mètr.		300	400	500	600	700	Alignement droit.
Distance des poteaux = mètr.		35	46	58	70	81	90
Température — 15°	f = mètr.	0,12	0,20	0,32	0,47	0,63	0,78
	θ = kilog.	71	71	71	71	71	71
— 5°	mètr.	0,14	0,24	0,38	0,54	0,71	0,87
	kilogr.	59	60	62	62	63	63
+ 5°	mètr.	0,17	0,29	0,44	0,62	0,81	0,98
	kilog.	49	50	52	54	55	56
+ 15°	mètr.	0,22	0,35	0,52	0,72	0,92	1,10
	kilog.	39	41	44	46	49	50
+ 25°	mètr.	0,28	0,43	0,62	0,83	1,05	1,23
	kilog.	30	33	37	40	43	45
+ 35°	mètr.	0,38	0,54	0,75	0,97	1,19	1,38
	kilog.	22	26	31	35	38	40

B

TÉLÉGRAPHE MAGNÉTO-ÉLECTRIQUE ALPHABÉTIQUE

DE M. GUILLOT.

De même aspect extérieur que l'appareil de la figure 569, l'expéditeur Guillot comprend un aimant permanent composé de deux faisceaux formés chacun par la réunion de trois lames d'acier et fixés sur une semelle en fer doux. — Les extrémités polarisées de ces faisceaux portent quatre noyaux de fer doux enveloppés de bobines de fil isolé et disposés aux angles de figure d'un carré parfait. Une armature ayant même centre de figure que ce carré peut tourner

autour de son centre au-dessus des bobines, sous la direction de la main appliquée à la manivelle de l'expéditeur. En tournant, l'armature manifeste dans les bobines deux espèces de courants; les uns d'arrachement ou d'éloignement, les autres d'approchement; les premiers plus forts, les seconds plus faibles, mais d'une somme toujours constante, les extrémités des fils étant convenablement reliées pour ne donner qu'un seul circuit. Les courants sont de sens contraire, mais on les renverse comme nous l'avons vu au numéro 522.

Le mouvement est donné à l'armature par un pignon de vingt dents qu'entraîne une roue de cent trente dents portée par l'axe de la manivelle. — Quand celle-ci fait $\frac{1}{26}$ de tour, l'armature en fait $\frac{1}{4}$; ainsi quand la manivelle passe d'une lettre A à la suivante B, un courant (positif) est envoyé;— de B en C, un autre courant (négatif) est lancé dans la même direction.

Ces courants sont instantanés, et il y a autant de courants que de passages de lettres par la manivelle : treize courants positifs et treize courants négatifs, différant en cela de l'expéditeur ordinaire, qui n'envoie que treize courants par tour de manivelle (527).

La masse de l'expéditeur est en relation avec la conduite de transmission. L'axe de la manivelle est enveloppé d'une douille mobile à frottement doux, relevée par un ressort boudin. Quand la manivelle s'abaisse, elle descend une goupille placée en avant de l'axe, laquelle goupille presse sur la douille, qui va toucher l'extrémité d'un ressort plat monté sur un bateau de caoutchouc durci. Ce ressort communique, à l'aide d'un boudin, au bouton de l'expéditeur, ce qui met l'appareil en communication avec la conduite et l'indicateur; pour cela, il suffit que la dent de la manivelle pénètre dans un cran de la circonférence du cadran. — La réception peut donc avoir lieu sur toutes les lettres et non pas de deux en deux lettres, comme l'appareil du numéro 527.

Quand la manivelle est soulevée, la douille l'est également et met en communication la conduite et les bobines.

L'indicateur est à inversement. Il se compose d'une armature d'acier aimantée, en forme de fer à cheval, placée entre deux électro-

aimants parcourus simultanément par les courants envoyés au récepteur ; leurs pôles opposés étant en regard, quand l'armature est attirée par l'un d'eux elle est repoussée par l'autre ; les rôles changent quand le courant est de sens inverse (527 — app. Siemens).— A chaque envoi de courant, l'armature fait une oscillation dans un sens ou dans le sens opposé, selon la direction du courant expédié.

D'après cela quand la manivelle avance d'une lettre, l'armature du récepteur, oscillant sous l'action du courant, fait avancer la roue d'échappement d'une dent et l'aiguille d'une lettre sur le cadran.

Cet instrument a l'avantage, que nous avons signalé, de fonctionner sans changer le réglage arrêté une fois pour toutes.

C

DÉPENSES

D'ÉTABLISSEMENT D'UNE LIGNE TÉLÉGRAPHIQUE.

1° CONDUITE.

	Pièces.		Prix de l'unité.
Poteaux n'ayant subi aucune préparation (de 6 m.)	1		4f,90
Poteaux — (de 8 m.)	1		5,50
Mouvement de distribution des poteaux	1		0,70
Plantation dans le terrain ordinaire	1		2,00
— dans le béton	1		7,00
Fil de 3 millimètres galvanisé et recuit	1	kilog.	0,75
Mouvement des fils (fils de sonneries de disques compris) par kilom et par fil	1		0,65
Déroulage et raccordement des fils, y compris soudures et torsades, par kilomètre et par fil	1		2,40
Cloches, grand modèle, n° 35	1		0,90
— arrêts simples	1		1,45
— arrêts doubles	1		2,95
— à scellements	1		1,60
Poulies d'arrêt doubles	1		0,35
Vis galvanisées, tête ronde 28/80	1		0,08
— tête carrée 33/70	1		0,16
— — 33/90	1		0,19
— tête ronde 30/115	1		0,16
Mouvement des isolateurs et vis, par kilom. et par fil	1		0,20
Pose des fils et des isolateurs et réglage des fils, par kil. et par fil	1		5,50

	Pièces.	Prix de l'unité.
Fer fourni pour tiges, colliers, brides et boulons	1 kilog.	1 ,00
Trous et scellement de cloches d'arrêt	1	2 ,00
Journées en régie	1 journée	6 ,00
Appointillage de poteaux	1 appointé	0 ,15
Fourniture de potelets en chêne, épanelés et à pointes de diamant	1	7 ,00
Rectification des trous faits à l'avance	1	0 ,30

2° POSTES.

	Pièces.	Prix de l'unité.
Tables à 2 directions avec paratonnerres à borne de terre	1	210f,00
Manipulateurs à 2 directions à pattes	1	60 ,00
Récepteurs à pattes	1	165 ,00
Sonneries à rouage, à pattes	1	90 ,00
Galvanomètres de tables	1	30 ,00
Boîtes à pile de 21 éléments	1	29 ,50
Boîtes à sulfate	1	11 ,00
Burettes en cuivre	1	5 ,00
Cruches en grès	1	0 ,70
Presses à pile	1	0 ,65
Sulfate de cuivre	1 kilog.	0 ,66
Eléments Daniell complets	1	1 ,15

3° SONNERIES DE DISQUES.

	Pièces.	Prix de l'unité.
Sonneries trembleuses de disques	1	29f,00
Commutateurs de disques simples	1	7 ,00
Boîtes à pile de 12 éléments	1	12 ,00
Presses à pile	1	0 ,65
Eléments Daniell complets	1	1 ,15
Chapeaux en zinc	1	3 ,50
Potelets	1	8 ,00

Appareils divers.

	Pièces.	Prix de l'unité.
Indicateur Tyer à 1 direction	1	225f,00
— à 2 directions	1	500 ,00
Sonneries de disques	1	26 ,00
Boussoles horizontales (grand modèle)	1	10 ,00
Sonneries cubiques	1	20 ,00
Indicateur de passage à niveau	1	200 ,00

D

MATÉRIEL ET MOBILIER DES STATIONS

DIVISÉES EN CINQ CLASSES (604).

Voir le tableau ci-après.

DÉSIGNATION. DES OBJETS.	DES CLASSES. 1	2	3	4	5	PRIX DE L'UNITÉ.
MATÉRIEL.						
Agrès des trains	6	»	»	»	»	
Aiguillettes	6	2	1	1	1	
Anspect	2	1	1	1	1	fr. c.
Bâches	2	1	1	»	»	120 »
Barres	»	»	»	»	»	
Bascules	4	2	1	1	1	125 »
Binettes	»	»	»	»	»	
Brouettes à bagages	2	2	1	1	1	
Brouettes à coffre	2	1	»	»	»	12 »
Brouettes à farine	2	1	»	»	»	24,50
Cadenas	12	6	»	»	»	
Cales	50	30	20	10	10	
Camions	2	1	»	»	»	
Chaînes de manœuvre	2	1	1	1	1	
Chaînes de grues	3	2	1	»	»	
Chariots à bagages	2	1	»	»	»	100 »
Civières à bagages	2	1	»	»	»	12,50
Courroies	10	5	2	2	2	
Crics à patte	1	1	1	1	1	80 »
Crochets à coletiner	30	10	4	2	2	
Diable à marchandises	2	1	1	»	»	
Drapeaux	4	4	2	2	2	
Echelles	3	2	1	1	1	
Elingues	2	1	»	»	»	
Garrots	12	6	4	4	4	
Outils d'aiguilleur	4	2	1	1	1	
Paniers	4	2	»	»	»	
Ponts de chargement	4	2	1	1	»	
Pompes à incendie	2	1	1	»	»	
Poulains	4	3	2	1	1	35 »
Prolonges	2	1	1	1	1	
Raclettes	4	2	2	2	2	
Râteaux	4	2	1	1	1	
Voitures à bras avec brioles	2	1	»	»	»	190 »
Voitures de factage	2	1	1	»	»	
MOBILIER						
MEUBLANT.						
Armoire à imprimés	1	1	1	1	1	150 »
Arm. casiers à billets	1	1	1	1	1	400 »
Arrosoirs	6	4	2	2	2	
Balais	4	2	1	1	1	
Banquettes de 2 mètres à dossier	12	6	4	»	»	32 »
Banquettes de 2 mètres à dossier	18	12	6	4	4	78 »
Bâtons à cire	2	1	»	»	»	
Brancards à blessés avec bricoles	1	1	1	»	»	60 »
Brosses	2	1	»	»	»	
Bureau-table, etc	5	4	2	1	1	
Cadres d'affichage	8	8	6	4	4	
Canapés	4	2	2	»	»	
Cartons	24	12	6	4	4	
Casiers à étiquettes de bagages	2	2	1	1	1	
Casiers à feuilles de route	4	2	1	1	1	
Casiers à registres	6	4	2	2	2	
Chaises garnies	2	2	1	»	»	5,50
Chaises	30	20	6	4	4	
Compteurs	2	1	»	»	»	
Coffres-forts	1	»	»	»	»	
Echelles diverses	5	4	3	3	3	

DÉSIGNATION. DES OBJETS.	DES CLASSES. 1	2	3	4	5	PRIX DE L'UNITÉ.
Fauteuils de bureau	1	1	»	»	»	
Fauteuils de nuit	1	1	»	»	»	
Fauteuils	4	2	»	»	»	fr. c.
Fontaines à filtre, etc.	1	1	1	1	1	15 »
Glaces	4	2	1	1	1	
Guéridon	2	1	»	»	»	
Grilles	6	3	2	2	2	
Horloges régulateurs	1	1	1	1	1	300 »
Lits en fer, etc (*a*)	2	1	1	1	1	75 »
Magasin-support à billets	1	1	1	1	1	65 »
Matelas (*a*)	2	1	1	1	1	
Pelles à feu	4	2	1	1	»	
Pelles à houille	2	1	1	1	1	
Pelles à main	4	3	2	1	1	
Pendules	2	1	»	»	»	
Pincettes	4	2	1	1	1	
Petits pupitres en serge	20	10	6	3	2	6 »
Pupitres debout	6	2	1	1	1	
Pupitres à tarifs	2	1	1	»	»	
Rideaux	12	8	4	4	4	
Soufflets	4	2	1	1	1	
Tables de service	2	2	1	1	1	30 »
Tabourets	4	2	1	1	1	6,50
Tapis	4	2	»	»	»	
Têtes de loup	2	1	1	1	1	
Tisonniers	6	4	2	1	1	
MOBILIER						
DE SERVICE.						
Accessoires de pompes	»	»	»	»	»	
Balances	2	1	»	»	»	
Boîtes à finances	1	1	1	1	1	27 »
Boîtes à pétards	6	4	2	1	1	
Boîtes de secours	1	1	1	»	»	200 »
Boîtes à série de lettres	1	1	1	1	1	20 »
Burettes et bidons	4	3	3	3	3	5 »
Cartes géographiques	4	2	1	1	1	
Ciseaux de lampiste	2	1	1	1	1	
Clefs de chaufferettes	6	»	»	»	»	
Cloches fixes	1	1	1	1	1	30 »
Clochettes à main	1	1	1	1	1	6 »
Gaffes	2	1	»	»	»	
Lampes	12	7	5	3	2	6 »
Lanternes extérieures	36	20	12	8	8	38 »
Lanternes sourdes à trois couleurs	2	2	1	1	1	7 »
Lanternes de surveillants	4	2	1	1	1	6 »
Lanternes intérieures	20	10	6	4	4	5 »
Lave-mains fontaine	1	1	1	1	1	6 »
Pots à égouttures	3	2	1	1	1	
Presses à copier	1	1	»	»	»	70 »
Presses à dater	2	2	2	2	2	100 »
Seaux à houille	4	2	1	1	1	3 »
Timbres et tampons	4	4	2	2	2	16 »
Trompes d'aiguilleur	4	2	1	1	1	
Tableau indicateur des trains	1	1	1	1	1	15 »
LIVRES.						
Annuaire du Commerce	2	1	»	»	»	
Dictionnaire des Villes et Campagnes	1	1	1	1	1	

E

ENTREPOTS.

Nous avons parlé à diverses reprises des difficultés créées à l'exploitation des chemins de fer par l'encombrement des quais et des wagons dû à la lenteur, on pourrait dire systématique, que met le commerce à prendre livraison des marchandises. On éviterait une grande partie des embarras qui résultent de cet état de choses, si, à côté de chaque station importante, on établissait un entrepôt analogue à celui que l'administration du chemin du Hanovre a construit au port de Geestemunde comme annexe de la gare des marchandises, et dans lequel la station pourrait verser d'office les objets non enlevés dans les délais réglementaires.

Une partie de l'entrepôt de Geestemunde est employée pour l'expédition et la manutention des marchandises qui passent directement du chemin de fer à la navigation.

L'autre partie est affectée à l'entrepôt et à la conservation des objets qui sont tenus à la disposition de leur propriétaire jusqu'à nouvelles indications.

Cette partie de l'entrepôt se divise en deux sections : la première, à découvert, où se déposent les marchandises moyennant un prix de location calculé sur la surface occupée ou un droit d'entrepôt de 1 1/5 pfenning par centner (0f,025 par 100 kilogrammes) et par mois.

La seconde section comprend les magasins fermés.

L'administration de l'entrepôt répond de la conservation des marchandises en tant qu'entrepositaire, n'acceptant pas celles dont la nature est susceptible de détérioration ou de voisinage dangereux.

La vérification des colis déclarés n'est pas de rigueur, mais elle a lieu si l'administration soupçonne une fausse déclaration.

Les marchandises laissées en dépôt donnent lieu à un bulletin établi en double, dont l'une des expéditions est remise au proprié-

taire après vérification et acceptation. Ce bulletin, qui constitue une sorte de warrant, est divisé en deux tableaux. Dans le premier, destiné aux indications du propriétaire, on inscrit dans les colonnes : les numéros d'ordre, le nombre, l'espèce, la marque, le contenu et le poids brut des colis, les observations du dépositaire. Dans le second, réservé à l'administration de l'entrepôt, on inscrit aux diverses colonnes : la date de réception, le lieu du dépôt et les observations sur la reconnaissance effectuée de la marchandise : l'inscription au registre d'entrée ; les changements apportés pendant la durée du dépôt, modifications d'emballage, prises d'échantillons, enlèvement de marchandise, etc., etc.; remise définitive du dépôt.

Les frais d'entrepôt sont taxés à 0f,25 par 100 kilogrammes et par mois, avec réduction de 50 pour 100, lorsque le même dépositaire remet au moins 10 000 kilogrammes à la fois.

Le contrat de dépôt peut avoir une durée illimitée. Le dépositaire a le droit de dénoncer le traité en avertissant trois jours à l'avance ; de son côté, l'administration se réserve la faculté de résiliation en laissant au dépositaire un délai de deux mois pour l'enlèvement de la marchandise. Dans le cas où le dépositaire ne remplit pas les obligations du contrat, l'administration a le droit de procéder à l'expédition de la marchandise en l'adressant à un commissionnaire de son choix, ou à la mise en vente publique desdits objets, après un nouvel avertissement de quatre semaines.

F

Moyennes des recettes et dépenses d'exploitation en 1867, des plus anciennes lignes françaises (anciens réseaux), d'après les rapports officiels.

Recettes et dépenses rapportées au	Kilomètre de ligne.					Kilomètre de train moyen.				
COMPAGNIES.	EST.	LYON.	NORD.	ORLÉANS.	OUEST.	EST.	LYON.	NORD.	ORLÉANS.	OUEST.
Nombre de kilomètres.....	1 154k	2 012k	1 066k	1 765k	900k	12 480 660	20 814 979	1 515 000	12 533 527	10 397 026
RECETTES.										
Voyageurs.....	fr. 18 849,96	fr. 24 433,21	fr. 36 157,00	fr. 15 754,11	fr. 34 910,05	fr. 1,742	fr. 2 361	fr. 2,543	fr. 2,22	fr. 3,022
Produits de la grande vitesse.	3 320,97	6 993,25		4 519,76	5 564,01	0,307	0,676		0,64	0,481
Marchandises en petite vitesse	31 671,29	49 905,24		21 516,66	25 991,15	2,732	4,819		3,46	2,250
Voitures, bestiaux, etc., etc.		714,33	45 576,00	2 526,05	4 019,62	0,193		3,296	0,36	0,348
Recettes diverses.....	2 005,87	470,58				0,256	0,120			
Totaux	55 848,09	82 518,61	81 733,00	47 316,56	70 484,85	5,230	7,976	5,749	6,68	6,101
DÉPENSES.										
Administration centrale et charges.....	fr. 1 607,80	fr. 2 016,12	fr. 1 159,00	fr. 1 525,55	fr. 1 849,33	fr. 0,149	fr. 0,194	fr. 0,082	fr. 0,21	fr. 0,160
Exploitation proprement dite.	8 011,35	11 677,49	11 591,00	5 040,29	11 546,47	0,741	1,129	0,815	0,71	0,997
Matériel et traction.....	9 657,83	10 987,69	13 936,00	5 148,47	10 625,61	0,892	1,062	0,980	0,73	0,920
Surveillance et entretien de la voie.....	3 638,41	3 127,17	7 677,00	3 395 »	4 970,20	0,337	0,302	0,540	0,48	0,430
Totaux...	22 915,39	27 802,47	34 363,00	15 109,64	28 961,70	2,119	2,687	2,417	2,13	2,507
Excédant des recettes sur les dépenses.....	33 933,30	54 716,14	47 370,00	32 206,92	41 523,13	3,111	5,289	3,332	4,45	3,594
Rapport de la dépense à la recette.....	0,401	0,337	0,420	0,319	0,411	0,401	0,337	0,420	0,319	0,411

G

1867. — RÉSULTATS STATISTIQUES.

VOYAGEURS.	NOMBRE.	PRODUITS.	PRODUIT moyen d'un voyageur.	PROPORTIONS pour 1000 voyageurs.	PROPORTIONS pour 1000 francs de recettes.
LYON (ancien réseau).		fr.	fr. c.		fr.
Première classe.....	1 084 981	17 462 168	16,09	79	352
Deuxième classe.....	1 918 964	9 306 711	4,85	140	188
Troisième classe.....	10 739 920	22 784 088	2,12	781	460
TOTAUX...	13 743 865	49 552 968	3,61	1000	1000
(Nouveau réseau).					
Première classe.....	293 657	2 421 549	8,25	49	176
Deuxième classe.....	774 605	2 607 084	3,36	130	189
Troisième classe.....	4 887 076	8 731 834	1,78	821	635
TOTAUX...	5 955 338	13 760 468	2,31	1000	1000
ORLÉANS (anc. réseau).					
Première classe.....	667 841	9 939 955	14,88	93	356
Deuxième classe.....	1 000 847	4 588 705	4,59	139	165
Troisième classe.....	5 532 390	13 340 358	2,41	768	479
TOTAUX...	7 201 078	27 869 018	3,87	1000	1000
(Nouveau réseau).					
Première classe.....	201 557	990 114	4,91	56	149
Deuxième classe.....	615 222	1 232 005	2 »	172	186
Troisième classe.....	2 758 695	4 421 389	1,60	772	665
TOTAUX...	3 575 474	6 643 508	1,86	1000	1000
NORD.					
Première classe.....	1 456 086	11 535 823	7,92	106	323
Deuxième classe.....	2 924 426	8 400 856	3,16	212	239
Troisième classe.....	9 368 139	14 939 763	1,59	682	418
TOTAUX...	13 748 651	34 876 442	2,60	1000	1000

FIN DU TOME IV ET DERNIER.

Paris. — Typographie HENNUYER ET FILS, rue du Boulevard, 7.

AUG 2 1919